РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

5

1951 РЕЧИЗДАТ МОСКВА

SOPOT

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Зам. председателя Научно-технического совета МРФ **М. И. Чернов** — За лучшую организацию и передовую технологию судоремонта 1

Инж. **С. С. Слуцкий** — Пути дальнейшего улучшения организации движения речного флота . . 4

П. А. Самохвалов — О судовом хозрасчете . 9

Инж. **А. В. Охлобыстин** и инж. **А. И. Грачев** — Выбор типа паровой машины для речных судов 11

Канд. техн. наук **В. М. Засс** — Увеличение скоростей движения судов 15

Инж. **П. И. Канашевич** — Опыт применения порошковой магнитоскопии при судоремонте . . 19

В. Г. Труфанов — Влияние переменных горизонтов на отстой флота в затонах нижнего бьефа 21

Инж. **Ю. К. Аристов** — К вопросу об износоустойчивости деталей рабочих устройств земснарядов 24

Инж. **С. И. Знаменский** — Опыт работы портов Днепра 27

Инж. **М. Ф. Светлов** и инж. **А. А. Ярустовский** — Устранение недостатков привода двустворчатых ворот с тросовым механизмом . . 29

Инж. **Х. И. Перетрутов** — Из истории нефтяного отопления судовых котлов 34

ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

Инж. **В. Я. Живица** и инж. **И. Д. Дундук** — Биметаллические детали с плоскими бронзовыми рабочими поверхностями 36

Инж. **Б. Н. Преловский** — Разработка в зимних условиях каменистых гряд взрывным способом 37

Инж. **Я. И. Ларькин** — Работа усовершенствованного землесоса 38

Инж. **А. М. Исаев** — Организация работ по строительству слипа на шпально-балластном основании 38

Инж. **М. Ф. Светлов** — Организационные недостатки в светофорной сигнализации 40

Инж. **И. А. Крутов** — Смена фермы плотины под напором воды 41

Строительство на малых реках 41

В. А. Калинин — Наплавка медных электродов 42

Электрометаллизационный аппарат повышенной производительности «ЭМ-4» 42

Сварочная горелка ГС-49 43

Оптический прогибомер 44

Одновременное тональное телефонирование и многократное телеграфирование токами высокой частоты по одному каналу 44

ПОДГОТОВКА КАДРОВ

И. С. Краев — Некоторые итоги и задачи подготовки инженеров речного транспорта . . . 45

Г. В. Бойцов — Улучшить методы подготовки штурманов 46

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Я. Е. Цыпин и **М. С. Тетерятников** — Учебник по эксплуатации флота 47

КНИЖНАЯ ПОЛКА

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Петровка 3/6
Министерство речного флота СССР,
тел. К 0-29-80, доб. 4-93

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА: Москва,
центр, Хрустальный пер., д. 1/3, пом. 84,
тел. К 4-08-09

Техн. редактор Н. Д. Попов

Сдано в производство 23/VI 1951 г. Подп. к печати 29/IX 1951 г. Изд. № 90/п. Цена 3 руб. 50 к. Зак. 3013
Т-03398 Бумага $60 \times 92^1/_8$ 3 б. л. 6 п. л. 7,6 уч.-изд. л. Тираж 3700

1-я тип. Речиздата. Москва, Кожевническая ул., 1-6

Państwowe Przedsiębiorstwo
Kolportażu
„R U C H"

Warszawa, dnia 1 września 1951

Zamówienia na prenumeratę prasy radzieckiej na rok 1952 do 20 września b. r.

Prenumeratorom prasy radzieckiej przypominamy, iż zamówienia i wpłaty na prenumeratę dzienników i czasopism radzieckich na rok 1952 przyjmujemy do 20-go września b. r.

Zamawianie pism radzieckich do tego terminu leży w interesie wszystkich prenumeratorów. Zapewni to ciągłość i regularność dostawy przez cały rok 1952, poczynając od pierwszych numerów styczniowych.

Z tego względu jest również wskazane, aby zamówienia na prenumeratę opiewały możliwie na pełny rok.

Zamówienia zgłoszone po 20-tym września b. r. będą mogły być realizowane tylko w miarę posiadanych rezerw.

Zamówienia na prenumeratę dzienników i czasopism radzieckich na r. 1952 przyjmują oddziały P.P.K. „RUCH" w miastach wojewódzkich, rozdzielnie „Ruchu" w miastach powiatowych, urzędy, agencje pocztowe i listonosze, kolporterzy w zakładach pracy oraz Kluby Międzynarodowej Książki i Prasy.

Państwowe Przedsiębiorstwo Kolportażu
„R U C H"

SZG.2. Zam. 476/51. Nakł. 1.000.000. 2-B-39714.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА РЕЧНОГО ФЛОТА СССР

СЕНТЯБРЬ—ОКТЯБРЬ 1951 г.

11-й ГОД ИЗДАНИЯ

ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 5

ЗА ЛУЧШУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ И ПЕРЕДОВУЮ ТЕХНОЛОГИЮ СУДОРЕМОНТА

Зам. председателя Научно-технического совета МРФ М. И. ЧЕРНОВ

Благодаря заботам партии и правительства речной флот ежегодно пополняется значительным количеством новых судов. Непрерывно улучшается техническое состояние флота. Реконструируются существующие и строятся новые судоремонтные предприятия и судоподъемные сооружения (слипы, эллинги, доки).

За послевоенную пятилетку значительно обновлены станочный парк механических и оборудование кузнечных и корпусно-котельных цехов. На промышленных предприятиях увеличилось количество подъемно-транспортных механизмов (автомобильных, портальных и мостовых кранов).

Для обеспечения ремонта флота комплектным оборудованием, сменными и запасными деталями значительно расширена машино-строительная база речного транспорта и организованы на основе кооперирования предприятий централизованное изготовление и поставка важнейших видов оборудования и сложных деталей судов и судовых механизмов.

Созданы и расширены центральные конструкторские бюро в Москве, Горьком, Киеве, Новосибирске и Астрахани. На ряде судоремонтных заводов организованы сметно-технологические группы и отделы главного механика.

За последние два года планирование ремонта флота начали проводить на основе графиков планово-предупредительного ремонта.

Указанные выше мероприятия способствовали некоторому повышению культуры судоремонта в целом и в сочетании с широко развитым во флоте бурлаковским движением и практикой гарантирования заводами удлиненного срока службы деталей и отдельных узлов судна значительно улучшили техническое состояние флота.

Но при всем этом планы капитального и восстановительного ремонта самоходного флота за последние годы не выполняются. Многие заводы не справляются с зимним ремонтом.

Основной причиной невыполнения планов ремонта судов является все еще плохая подготовка к проведению ремонта, а главное — неудовлетворительная организация ремонтных работ. Задержки в установлении характера и объема предстоящего ремонта, опоздания в составлении технической документации, невыполнение заводами заданий по выпуску сменных деталей отрицательно сказываются на ходе судоремонта.

Существенным недостатком является также неполный охват системой планово-предупредительного ремонта (ППР) самоходного флота и еще крайне медленный перевод на эту систему несамоходного флота. Неудовлетворительно ведется работа в этом направлении в пароходствах Главцентрофлота и бассейновых управлениях пути, где допускаются самовольные отступления от утвержденных графиков ремонта.

Наряду с этим в практике планирования ремонта судов имеет место неправильное определение категории ремонта судов (Главвосток, Главводпуть). Нередко в программу капитального ремонта включаются суда, требующие восстановительного ремонта, в результате чего создается ряд трудностей в материально-техническом обеспечении и организации работы на предприятиях.

Незнание технического состояния ремонтируемого судна, отсутствие технической документации по нему, как правило, приводит к значительному увеличению первичной стоимости работ и задержке судна в ремонте.

Недовыполнение планов капитального, восстановительного и среднего ремонтов сказывается и на техническом состоянии флота. В составе флота еще имеется значительное количество судов с ограниченным техническим состоянием металлических и деревянных корпусов, а также паровых котлов.

Решающее значение для повышения технического состояния корпусов имеет правильное использование находящихся в эксплуатации судоподъемных сооружений, а также быстрейший ввод в действие новых.

Недочеты в организации ремонта флота тормозят переход на индустриальные методы производства этих работ.

Программа ремонта флота в ближайшие пять лет возрастет по валовому объему примерно на 50%. Одновременно с ростом объема ремонта резко изменится его технический уровень, так как на новых судах имеется более совершенное электрохозяйство, на многих судах автоматизированы процессы управления, установлены быстроходные двигатели.

Значительное пополнение флота и увеличение объема ремонта вызывают необходимость увеличения площадей для отстоя судов. Приближенный расчет показывает, что прирост акваторий судоремонтных заводов в ближайшие годы должен составить около 70%.

Основная задача в ремонте судов — это переход на индустриальные методы работы. Для этого необходимо коренным образом изменить организацию технологии ремонта и обратить особое внимание на подготовку производства судоремонтных предприятий. Неотложным является также более широкое внедрение механизации трудоемких работ на судоремонтных заводах.

Основные организационные мероприятия по ремонту флота это — внедрение планово-предупредительного ремонта для всех типов судов и точное соблюдение графика ремонта.

Особое внимание при переходе на новую систему ремонта должно быть уделено вопросам среднего ремонта судов. До настоящего времени у судов, проходящих средний ремонт, не производится ремонт подводных частей корпуса. Необходимо, чтобы во всех судах, включенных в программу среднего ремонта, начиная с 1952 г., в обязательном порядке был произведен ремонт подводной части корпусов.

Организация и подготовка к проведению среднего ремонта должна быть такой же, как и для судов, предназначенных к капитальному ремонту. Это тем более необходимо, что средний ремонт является решающим в деле улучшения технического состояния флота.

Пароходства и бассейновые управления пути, внедряя график планово-предупредительного ремонта, должны добиться того, чтобы в течение ближайших трех лет ни одно судно не имело ограничений в плавании. Для этого нужно по каждому судну наметить мероприятия, способствующие резкому улучшению его технического состояния.

Научно-исследовательские и проектные организации МРФ обязаны своевременно подготовить необходимую техническую документацию для проведения ремонта, в первую очередь разработать технические условия ремонта и альбомы чертежей сменяемых деталей с ремонтными размерами для механизмов каждой серии судов.

Изготовление сменных и запасных деталей, а также механизмов должно проводиться точно по указанным документам. В течение 1952 г. на основе установленных и проверенных сроков изнашивания деталей судовых механизмов и устройств нужно будет разработать мероприятия по увеличению межремонтных сроков службы отдельных механизмов и в целом судов.

Ценный почин завода им. Ленина позволил уже значительно сократить объем ремонта и повысить эксплуатационно-технические показатели работы судов. Необходимо усилить борьбу за распространение этого почина на речном транспорте.

Переход на индустриальный метод ремонта потребует специализации промпредприятий для ремонта дизельного, технического и другого флота. Вместе с этим необходимо расширить кооперирование при изготовлении механизмов, изделий, сменно-запасных деталей, арматуры, метизов и т. п. Кооперирование предприятий предполагает четкую и слаженную работу аппарата пароходств, заводов и министерства, так как задержка в поставке того или иного оборудования и изделий приводит к срыву графика выхода судов из ремонта.

Кооперирование поставок сменных деталей и специализация предприятий по их изготовлению позволят перейти к серийному изготовлению этих деталей на основе взаимозаменяемости при применении метода постоянных ремонтных размеров и обработки этих деталей по допускам и посадкам.

Повышение технической культуры станочной обработки, применение точных измерительных приборов и инструментов облегчает внедрение индустриальных методов труда в судоремонтное производство.

Удлинение сроков службы судов и судовых механизмов требует организации цехов износоустойчивых покрытий (гальванических и др.). Такие цехи могут быть районными и обслуживать несколько заводов и мастерских МРФ.

Серийные суда, поступающие во флот, позволяют перейти на агрегатный метод ремонта главных и вспомогательных механизмов. Начатая в этой области работа по ремонту двигателей 3Д-6 должна быть значительно расширена.

Как было уже сказано, рост флота вызывает необходимость дополнительного расширения акватории заводов. Для решения этого вопроса надо, чтобы каждое пароходство, главное управление и министерство в целом имели четкий перспективный план создания акваторий не только за счет увеличения их при существующих заводах, но и за счет сооружения новых затонов. Организация ремонта в этих отстойных пунктах должна итти по линии строительства пловучих мастерских, средствами и силами которых можно проводить профилактический и текущий ремонт флота.

Повышение требований к качеству ремонта судов вызывает необходимость в создании на заводах лабораторий, термических мастерских и лучшего оснащения инструментального хозяйства.

Большую работу следует провести на предприятиях по внедрению единого метода общезаводского и цехового планирования. К сожалению, разработанная и утвержденная инструкция по составлению техпромфинплана и внедрению заводского планирования до сих пор не проводится в жизнь. Без наведения должного порядка в планировании нельзя рассчитывать на быстрое улучшение в организации судоремонтных работ.

В целях улучшения планирования, своевременной подготовки качественной технической документации заводы и пароходства обязаны внедрить оптовые цены на ремонт. В первый период возможны отдельные трудности и недочеты в этом деле. Но внедрение оптовых цен — исключительно важное мероприятие, надо приложить все усилия к его реализации.

Оптовые цены значительно упростят калькуляцию ремонтных ведомостей и составление смет. Применение оптовых цен в значительной степени изменит методы организации производства на судоремонтных заводах и создаст все условия для установления технически обоснованного гарантийного срока работы механизмов, поскольку как объем, так и методы ремонта отдельных деталей механизмов и устройств судна будут производиться заводскими работниками, заинтересованными в улучшении и удешевлении ремонта.

Проектные организации, подготовляющие техническую документацию для ремонта флота, пока еще не сдают ее в срок и не обеспечивают высокое качество разработки этой документации. Центральное техническое управление МРФ должно обратить серьезное внимание на быстрейшее устранение недостатков в работе этих организаций.

Необходимо усилить контроль за работой проектных организаций и оказывать им больше практической помощи, так как от своевременной подготовки технической документации во многом зависит улучшение организации работ и снижение себестоимости ремонта. Техническую документацию следует готовить для судов, подлежащих капитальному восстановительному и среднему ремонту.

В последние годы на многих предприятиях разработаны новые технологические процессы. Практика доказала выгоду модифицирования чугуна; литья высокопрочных чугунов (взамен отливки из стали) для изготовления гребных винтов, якорей, арматуры, корпусных деталей и коленчатых валов; организации в крупных литейных цехах центробежного и кокильного литья; внедрения биметаллических отливок и др.

На основе опыта заводов «Лименда» и Велико-Устюгского широкое распространение должен получить секционный метод ремонта корпусов и надстроек. Автоматическия и полуавтоматическая сварка, уже освоенная в судостроении, может быть распространена и на судоремонт. Особые выгоды при судоремонте можно получить, применяя полуавтоматическую сварку. Предлагаемые Ленинградским институтом инженеров водного транспорта износоустойчивые электроды, как показала практика применения их при ремонте деталей земснарядов, должны широко применяться на всех судоремонтных предприятиях речного флота. Работники завода «Теплоход» обязаны организовать работу таким образом, чтобы обеспечить полную потребность предприятий речного флота в этих электродах.

В области механизации трудоемких технологических и подъемно-транспортных операций основное внимание должно быть направлено в первую очередь на механизацию судоподъемных работ. Необходимо усилить темпы строительства слипов и эллингов. Добиться, чтобы все суда проходили профилактический осмотр и окраску корпусов.

В настоящее время на судоремонте еще слишком часто применяется ручной труд, необходимо добиться увеличения механизации процессов; это должно быть достигнуто в первую очередь за счет широкой механизации ошкрабочных и окрасочных работ и химического способа очистки металлических корпусов судов. Следует шире внедрять пневматический и электрический переносный инструмент для производства котельных, корпусных, слесарных, деревообделочных, конопатных, отделочных и других работ.

Механизация труда должна проходить также и путем широкого применения газовой резки, автоматической и полуавтоматической сварки под слоем флюса. На каждом заводе нужно составить план максимальной механизации трудоемких производственных процессов. Трудоемкость работ следует снижать и путем механизации подъемно-транспортных операций, передачи при помощи кранов тяжелых деталей механизмов с судов и судоподъемных сооружений в склады и цехи и механизированной транспортировки деталей внутри цехов.

Начатое оснащение судоремонтных предприятий кранами необходимо продолжать. Оборудование для механизации должно пополняться и другими видами подъемно-транспортных средств — автопогрузчиками, автотягачами с тележками и т. п.

К тяжелым ручным работам относится околка льда в затонах. Уже испытанная новая конструкция ледорезных машин, прошедшая испытания, позволяет поставить вопрос о полной механизации ледокольных работ. Необходимо организовать серийный выпуск ледорезных машин и обеспечить ими в течение ближайших двух лет все заводы и мастерские.

Организация и проведение судоремонта требуют от научно-исследовательских и проектных организаций МРФ выполнения большой работы. Эти организации обязаны не только разрабатывать все новые вопросы, но и повседневно оказывать практическую помощь заводам во внедрении законченных научных работ.

Улучшение организации судоремонта, внедрение новой передовой технологии на промышленных предприятиях МРФ обеспечат более быстрое техническое оздоровление флота и повышение его провозной способности.

Пути дальнейшего улучшения организации движения речного флота

Инж. С. С. СЛУЦКИЙ

За годы первой послевоенной пятилетки грузооборот речного флота в сравнении с довоенным периодом увеличился в 1,3 раза. Улучшились судоходные условия на водных путях; увеличилось количество механизмов в портах; выросла судоремонтная и судостроительная база; обновлен и пополнен флот.

Буксирный флот пополнился новыми, совершенными судами; мощность судов с двигателями внутреннего сгорания составляет уже одну треть мощности самоходного флота; значительно обновился несамоходный флот, где более половины составляет металлический тоннаж. Во флоте появились грузовые теплоходы, мощность которых достигает уже одной пятой мощности буксирного флота. Таким образом, материально-техническая база речного транспорта значительно улучшилась.

Введение персональных званий, организация политотделов, правительственные награды за долголетнюю безупречную работу капитанам и механикам, присвоение высокого звания лауреатов Сталинской премии ряду новаторов речного транспорта, систематическое повышение материального и культурного уровня речников — способствуют дальнейшему развитию социалистического соревнования на речном транспорте и повышению трудовой дисциплины.

Развитие руслановского движения, явившееся ответом речников на неустанную заботу партии и правительства о речном транспорте, вскрыло огромные резервы, использование которых коренным образом улучшит работу речного транспорта и обеспечит выполнение и перевыполнение планов.

В речи «О задачах хозяйственников» товарищ Сталин указал, что для перевыполнения плановых заданий требуется два основных условия:

«Во-первых, чтобы были реальные или, как у нас выражаются, «объективные» возможности для этого.

Во-вторых, чтобы было желание и уменье руководить нашими предприятиями таким образом, чтобы эти возможности были претворены в жизнь»[1].

Речной транспорт имеет все возможности для того, чтобы работать хорошо. Надо только улучшить руководство работой флота — организовать движение его по графику. Для этого прежде всего необходимо решительно укрепить производственную дисциплину — организовать слаженную работу в строго определенном порядке всех звеньев, связанных с движением флота.

Ниже приводятся некоторые основные вопросы, касающиеся ритмичной работы речного флота — по графику, а также указываются и недостатки, имеющиеся в этом деле.

[1] И. Сталин, Вопросы ленинизма, издание одиннадцатое, стр. 323.

Объем перевозок, осуществляемых по графику

Весь флот должен работать по графику, однако во многих случаях графиком охватывается только часть перевозок.

Так, в Волжском грузовом пароходстве в 1950 г. графиком было охвачено только 52% судовых перевозок; плотовые перевозки не охватывались графиком и производились по нормативам рейса.

В пароходстве Москва — Волга канал в 1950 г. графиком была охвачена только одна треть общего объема тоннокилометровой работы.

При таком положении даже стопроцентное выполнение отправлений и прибытий по графику не обеспечит ритмичной работы флота, потому что перевозки, производимые вне графика, могут значительно увеличить отправления в отдельные дни месяца. В качестве примера можно привести данные о перевозке соли на р. Волге. Соль для перевозки поступает на пристань во Владимировке непрерывно. На линии Владимировка — Горький установлено ежесуточное отправление буксирных возов. График отправления караванов на этой линии в 1950 г. был выполнен почти на 80%. В то же время ряд судов работал вне графика, в связи с чем перевозка соли происходила неритмично (табл. 1).

Таблица 1

Перевозка соли судами в 1950 г. по пятидневкам

(в % по отправлению)

Пятидневки	Месяцы					
	апрель — май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь — ноябрь
1	53,0	9,4	11,3	13,0	12,3	10,9
2	6,1	16,1	13,6	11,1	12,4	12,4
3	4 4	16,0	16,7	14,4	12,3	18,2
4	11,8	16,3	17,3	16,0	16,7	11,3
5	10,7	15,0	15,2	16,0	19,0	14,5
6	14,0	27,2	25,9	29,5	27,3	32,7
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Как видно из табл. 1, во второй половине месяца и особенно в последней пятидневке отправление соли значительно увеличивалось.

Большим недостатком в организации движения флота является работа вне графика плотовой тяги. Кроме нарушения ритма буксировки плотов, работа этой тяги вне графика вносит путаницу в работу несамоходного грузового флота, так как плотоводы, как правило, вверх буксируют груженые баржи.

Таким образом, важнейшим условием ритмичности является организация работы всего флота по графику.

Планирование перевозок и разработка схем организации движения

Графики движения флота составляют на основании грузопотоков, устанавливаемых в навигационном плане. В оперативных планах эти грузопотоки часто претерпевают существенные изменения, что нарушает работу по графику и ритм подачи груза в порты, усложняет увязку работы речного транспорта с клиентурой и другими видами транспорта.

Изменения в направлении грузопотоков, партионности груза, качественного состава груза и т. д. вызывают необходимость изменения рейсов, замены грузовых судов и способов их загрузки, срывают ритмичную работу пунктов прибытия и отправления груза.

Особенно большим недостатком является неритмичное предъявление грузов клиентурой и несогласованность работы с другими видами транспорта, что вызывает переброску судов с запланированных линий на другие, срыв отправлений и прибытий флота по графику. Все это приводит к огромным простоям судов, а также и вагонов в ожидании выгрузки или погрузки.

Необходимо улучшить планирование перевозок. Оперативное планирование перевозок должно быть тесно увязано с графиком движения флота. Важнейшим средством такой увязки могут служить единые технологические процессы работы флота, портов-пристаней и причалов клиентуры, а также станций железных дорог и морских портов.

Схема организации движения флота должна полностью соответствовать грузовым потокам и техническим условиям работы на установленных линиях. Неправильная схема вызовет ломку графика и нарушение запланированных условий работы для судовых команд.

Например, по графику движения в пароходстве МВК на 1950 г. перевозка входных транзитных грузов в направлении от Щербакова — Перебор до Москвы должна была происходить по нитке № 17 с отправлением возов через сутки. Наряду с этим пароходство в схеме предусмотрело линию организации движения судов Переборы — Б. Волга также с отправлением через сутки по участковой нитке № 15, продолжением которой являлись две участковые нитки № 11 и 13 от Б. Волги до Москвы.

Указанная схема движения не была обоснована действительным грузопотоком. Фактически 73% груза и 65% барж было отправлено непосредственно из Перебор в Москву. Остальной грузопоток разбился по разным пунктам; причем в пункт перечалки Б. Волга было отправлено из Перебор всего 2,8% груза и 3,1% барж. Таким образом, фактически не нужно было участковых ниток.

Участковые тоннажепотоки были незначительны, и их можно было легко осваивать путем подчалки барж к сквозным возам, тем более, что операция подчалки и отчалки при отсутствии течения занимает немного времени и чаще всего производится на ходу.

Не нужно было участковых ниток и для районирования тяги по тяговым участкам. Сквозные рейсы на участке Переборы — Северный порт совершались тягой различных типов, в основном 300- и 200-сильными пароходами, причем показатели работы на сквозных груженых рейсах серийных пароходов 300 и 200 л. с. практически оказались почти одинаковыми:

	Нагрузка на 1 л. с. в т	Техническая скорость в км/сутки	Производительность в валовые сутки в ткм/сутки
Пароход 300 л. с. . . .	18,15	117	2120
„ 200 „ . . .	18,25	111	2030

Предположение пароходства, что для пароходов 300 л. с. лучшие условия работы на участке Б. Волга — Переборы, а для пароходов 200 л. с. — на участке Б. Волга — Северный порт практически не подтвердилось.

Фактически 93% возов было отправлено из Перебор до Москвы сквозной тягой. На Б. Волге было сформировано всего два воза, а со сменой тяги прошло только семь возов. Анализ показал, что для обеспечения ритмичной подачи тоннажа в Москву в соответствии с фактическим грузопотоком вместо ниток № 17, 15, 11 и 13 следовало бы запланировать только одну линию Переборы — Москва с ежесуточным отправлением и одну участковую нитку от Б. Волги до Москвы. Указанная схема и была принята пароходством по предложению МОЦНИИРФа с 1 июня 1951 г. Первый же месяц работы по этой схеме показал ее эффективность. Отправление возов из Перебор стало более ритмичным, а оборот транзитного тоннажа сократился.

При составлении схемы организации движения судов необходимо тщательно изучить плановые грузопотоки, сделать глубокий анализ исполненных графиков движения, горизонтальных графиков, отчетных данных по судам, условий работы на отдельных участках, а также провести технико-экономические расчеты для того, чтобы правильно выбрать тяговые участки и обеспечить ритмичную подачу груза в порты.

При разработке схемы организации движения нельзя планировать лишнее количество ниток, которые не обеспечены фактическим грузопотоком.

Указанные выше нитки № 17 и 15 на участке от Перебор до Москвы приводили к тому, что диспетчерский аппарат, отправляя по ним суда и отчитываясь в выполнении графика, фактически нарушал ритм работы флота.

За первые 60 дней работы по этому графику было отправлено из Перебор 54 воза, из которых 51 воз был отправлен по ниткам № 17 и 15. Таким образом, по графику было отправлено 94,5 судов. Однако в отдельные дни воза отправлялись по обеим ниткам, в то время как в другие дни отправлений вовсе не было и ритма не соблюдалось.

Так как по обеим ниткам было установлено отправление через день, то, естественно, что для соблюдения ритма необходимо было отправлять воза ежесуточно (один день по нитке № 17, другой день — по нитке № 15). Таких отправлений было только 30,

что составило только 55% отправлений по графику. Кроме того, около 60% отправленных возов не выдерживало расписания и прибывало со значительным опозданием, что усугубило пачкообразное прибытие судов в порты.

Такое же положение было и на участке Б. Волга — Москва, где были запланированы излишние нитки.

В Московско-Окском пароходстве в 1950 г. на линии Касимов — Горький была предусмотрена работа по двум ниткам, в то время как для освоения грузопотока самого напряженного месяца на этой линии достаточно было одной нитки с ежесуточным отправлением.

Если дополнительные (факультативные) нитки диктуются необходимостью пропуска через шлюзы судов, выбившихся из расписания, то движение по этим ниткам должно рассматриваться как движение не по графику.

Установление факультативных ниток, не обеспеченных грузо- и тоннажепотоком, приводит к ослаблению борьбы диспетчерского аппарата за ритмичную работу флота.

Характерным является следующий пример: с 15 мая по 1 июня 1951 г. в пароходстве МВК на участке Переборы — Москва суда работали, как и в 1950 г., по двум ниткам (№ 17 и 15), а с 1 июня — по одной нитке (№ 17) с ежесуточным отправлением. В результате за последние 15 дней мая и первые 15 дней июня получился следующий ритм отправления из Перебор и прибытия в Москву (табл. 2).

Таблица 2

Количество отправлений и прибытий на линии Переборы—Москва с 15 мая по 15 июня 1951 г.

Показатели		Дни рассматриваемого периода															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
По ниткам № 17 и 15 в мае	Отправление из Перебор . . .	1	—	—	1	—	1	—	2	—	—	2	2	1	—	1	1
	Прибытие в Москву	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	1	1	—	—	2	2
По нитке № 17 в июне	Отправление из Перебор . . .	1	1	1	1	—	1	—	1	—	1	1	—	2	—	1	1
	Прибытие в Москву	—	—	—	1	1	—	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1

Из табл. 2 можно увидеть, что с прекращением действия факультативной нитки № 15 отправление из Перебор и прибытие в Москву стало ритмичней. Поэтому надо устанавливать меньшее количество ниток, но с большей частотой отправлений.

Увязка работы отдельных линий в пароходствах и между смежными пароходствами

Разрабатывая схему движения и нормативы графика на отдельных линиях, часто не предусматривают такого сочетания работы линий и последовательности отправления судов по линиям, которая обеспечивала бы равномерный подход тоннажа в порты под погрузку и выгрузку.

Например, по графику движения пароходства МВК на 1950 г. на участке Б. Волга — Северный порт было запланировано шесть ниток графика. Если бы в первый день работы по графику отправить суда по всем шести ниткам, то в соответствии с интервалами отправлений на следующий день не было бы ни одного отправления, а затем последовательно было бы 3, 2, 3, 0, 5, 1 и т. д. отправлений, т. е. движение проходило бы неравномерно, а отсюда подача тоннажа в Москву под обработку *даже при условии выполнения расписания по каждой линии* была бы неравномерной.

По графику движения Московско-Окского пароходства на 1950 г., при установленных на линиях интервалах отправления возов, при разных сочетаниях последовательности отправления на рейд Щурово, где формируются груженые караваны на Москву, могло прибывать в сутки от одного до пяти возов.

В результате того, что в 1950 г. работа грузовых теплоходов разных пароходств Волжско-Камского бассейна не была согласована, в московские порты в отдельные дни прибывало до 8 грузовых теплоходов, в то время как в другие дни не прибывало ни одного. Так как прибытие несамоходного флота также происходило чрезвычайно неравномерно, то в отдельные сутки прибывало в Москву до 16 груженых судов.

В 1951 г. пароходства Волжско-Камского бассейна получили разработанный МОЦНИИРФом специальный график, увязывающий работу линий грузовых теплоходов отдельных пароходств для обеспечения равномерного прибытия их в московские порты. Главцентрофлотом на основе этого графика установлены даты отправления и прибытия каждого теплохода, работающего на основных линиях. Это улучшило работу портов.

Если по грузовым теплоходам типа «Большая Волга» в 1950 г. среднее время ожидания грузовых работ составляло 2,41 суток, то в мае — июне месяцах 1951 г. этот простой составил 0,68 суток, т. е. уменьшился в 3,5 раза. Время грузовых работ соответственно сократилось с 2,11 суток до 1,31 суток, или в 1,6 раз.

Опыт сочетания работы отдельных линий грузовых теплоходов и увязки работы самоходного грузового флота смежных пароходств должен быть использован и для организации взаимоувязанной работы линий буксирного флота.

Увязка работы тяги и тоннажа

При разработке в пароходствах графика движения не производится должной увязки работы тяги и тоннажа по графику.

Полная увязка работы тяги и тоннажа очень сложна и трудоемка, так как тяга планируется для работы на определенных линиях, а тоннаж, как правило, используется на разных пробегах, передается

смежным пароходствам, перебрасывается с линии на линию и т. д.

При установившихся грузопотоках можно закрепить основную часть тоннажа также на определенных линиях, что способствовало бы ритмичной работе и улучшению ходовых качеств возов.

В 1950 г. Волжское грузовое пароходство закрепило на линии Владимировка — Горький 56 подчалочных барж. Это значительно улучшило ходовые качества буксирных возов, устранило необходимость переформирования возов в пути, способствовало отправлению караванов с гарантийной маркой (37% возов было отправлено с гарантийной маркой) и ритмичному возвращению тоннажа в пункт погрузки. К сожалению, этот передовой метод не нашел еще широкого применения.

При закреплении тоннажа на той же линии, что и тяги, время оборота тоннажа так же, как и тяги, должно быть кратно интервалу отправления буксирных судов на этой линии.

При закреплении тоннажа для работы на разных линиях время оборота тоннажа должно быть кратно интервалам отправления буксирных судов на каждой из этих линий. Только при этих условиях можно достигнуть минимальных простоев тоннажа в ожидании тяги.

Однако в пароходствах часто не увязывают работу тяги и тоннажа и даже работу тяги планируют без учета необходимой кратности оборота тяги интервалу отправления.

По графику Волжского грузового пароходства на 1951 г. на линии Красноармейск — Горький запланирован интервал отправления возов в двое суток, а продолжительность оборота тяги предусмотрена в 27 суток. Таким образом, буксирное судно попадает в отправление по графику только через сутки после окончания кругового рейса.

Это же было на линии Переборы — Москва в 1950 г., где при интервале отправления в 2 суток время оборота равнялось 7 суткам.

Отсутствие кратности времени оборота интервалу отправления приводит к простоям буксирных судов в начальных пунктах или к необходимости использования их на других работах, не предусмотренных графиком, или к отправлению судов независимо от установленного интервала и последовательности отправления, т. е. к срыву графика движения. К этому же приводит и отсутствие кратного отношения между временем оборота буксирных судов.

По графику Волжского грузового пароходства на 1950 г. на линии Камское Устье — Щербаков было закреплено 11 буксирных судов со временем оборота 17 суток. Чтобы добиться ритмичной работы такого количества судов, необходимо было установить для линии Камское Устье — Щербаков интервал (отношение времени оборота к количеству судов) в 37 час. 5 мин. Понятно, что такой интервал очень неудобен для работы по графику, поэтому был установлен интервал отправлений в 2 суток.

При таких условиях уже в самом графике заложен простой тяги в ожидании отправления ее по графику или использование ее на других работах, или, как это часто случается на практике, отправление тяги не по графику, а в соответствии со сложившимися обстоятельствами на данный день.

Чтобы свести к минимуму простой тяги из-за несогласованности ее подхода с готовностью возов к буксировке и тоннажа в ожидании тяги, необходимо закреплять тоннаж на линиях, согласовывать работу тяги и тоннажа, соблюдать кратность времени оборота самоходных и несамоходных судов интервалам отправления на линиях.

Учет работы по графику и оплата труда на перевозках

Существующий учет работы флота по графику не отражает действительной работы этого флота.

Для полной оценки работы по графику следовало бы учитывать, как соблюдалась предусмотренная графиком последовательность отправления возов по отдельным линиям, насколько ритмично происходили перегрузки грузов по пятидневкам.

Действующая ныне система повременно-премиальной оплаты труда недостаточно мобилизует работников на организацию ритмичной работы флота по графику.

Диспетчерский аппарат премируется наряду с другими работниками управлений за выполнение месячных планов перевозок, а непосредственного вознаграждения за отправления, проследования и прибытия судов по графику не получает. Плавсостав основную сумму премий получает за выполнение месячных планов в условных тоннокилометрах, а за выполнение нормативов, связанных с графиком, он поощряется недостаточно.

Такие важнейшие факторы обеспечения работы флота, как привлечение грузов на воду, маршрутизация перевозок, безостановочное движение, формирование возов с гарантийной маркой, ускорение обработки судов в портах и т. д., не нашли отражения в действующей системе оплаты труда на речном транспорте.

Необходимо увязать систему оплаты труда на речном транспорте с основными принципами организации перевозок и движения флота по графику.

Ритмичная работа — средство ускорения оборачиваемости флота

Ритмичная работа флота дает возможность ускорить оборачиваемость флота.

Проведенный анализ исполненных графиков движения и графиков Ганта по 159 круговым рейсам барж, поступивших в 1950 г. с Волги в Москву, показал, что в среднем время оборота транзитного тоннажа в пароходстве МВК составило 23,44 суток вместо полагающихся 12,5 суток, т. е. 187% от нормы.

Оборот слагался из следующих основных затрат времени:

Время в пути с грузом	4,29 суток
» » порожнем	3,14 »
Итого в пути	7,43 суток
Ожидание тяги в Переборах	3,1 »
Обработка в московском узле	12,58 »

Таким образом, более половины времени оборота было затрачено под обработкой в московских портах.

Из-за задержки в московских портах время оборота транзитного тоннажа за последние годы почти не сократилось, несмотря на то, что руслановцы флота, даже при некотором удлинении среднего пробега, добились резкого сокращения ходового времени и задержек в пути (рис. 1).

Учитывая, что за последние годы в московских портах значительно увеличилось количество механизмов и возросла переработка грузов, нельзя объяснить это положение только недостатками в работе портов.

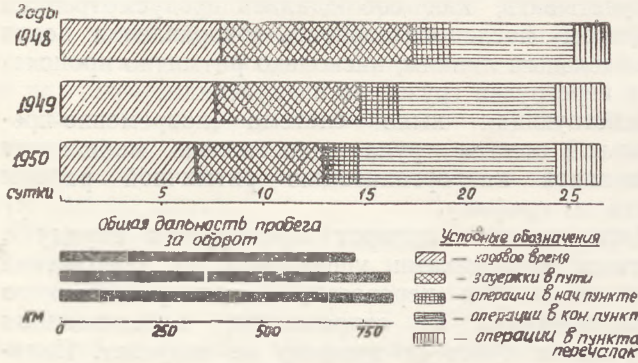


Рис. 1. Продолжительность оборота транзитного тоннажа по основным элементам (статистические данные)

Анализ показал, что задержки в ожидании выгрузки были вызваны главным образом неравномерной подачей груженого тоннажа под разгрузку из-за несогласованности работы со смежными пароходствами, а также и из-за плохой увязки в работе отдельных линий и отсутствия ритмичности в отправлении возов по каждой линии.

Данные о прибытии и отправлении тоннажа в Щербаков — Переборы показали, что при всей неравномерности подачи тоннажа из смежных пароходств на переформировочные рейды все же можно было ежесуточно отправлять возы и добиться равномерного прибытия их в Москву.

Сравнение фактического отправления возов и возможного, полученного расчетным путем, показало, что есть все возможности сокращения простоев в ожидании выгрузки в Москве и тяги в Переборах (табл. 3 и рис. 2, 3).

Таблица 3

Данные о простоях тоннажа при неритмичном и расчетном равномерном отправлении возов из Щербакова — Перебор

(в сутках на 1 т грузоподъемности)

Пункты отправления и прибытия	При фактическом отправлении из Перебор	При расчетном отправлении из Перебор	Разница в пользу равномерного отправления
1. При пропускной способности портов, равной среднесуточному прибытию груза			
В Щербакове — Переборах	1,9	1,4	0,5
В Москве	3,6	1,4	2,2
Итого:	5,5	2,8	2,7
В %	100,0	51,0	49,0
2. При пропускной способности портов, превышающей среднесуточное прибытие грузов на 25%			
В Щербакове — Переборах	1,9	1,4	0,5
В Москве	1,2	0,2	1,0
Итого:	3,1	1,6	1,5
В %	100,0	52,0	48,0

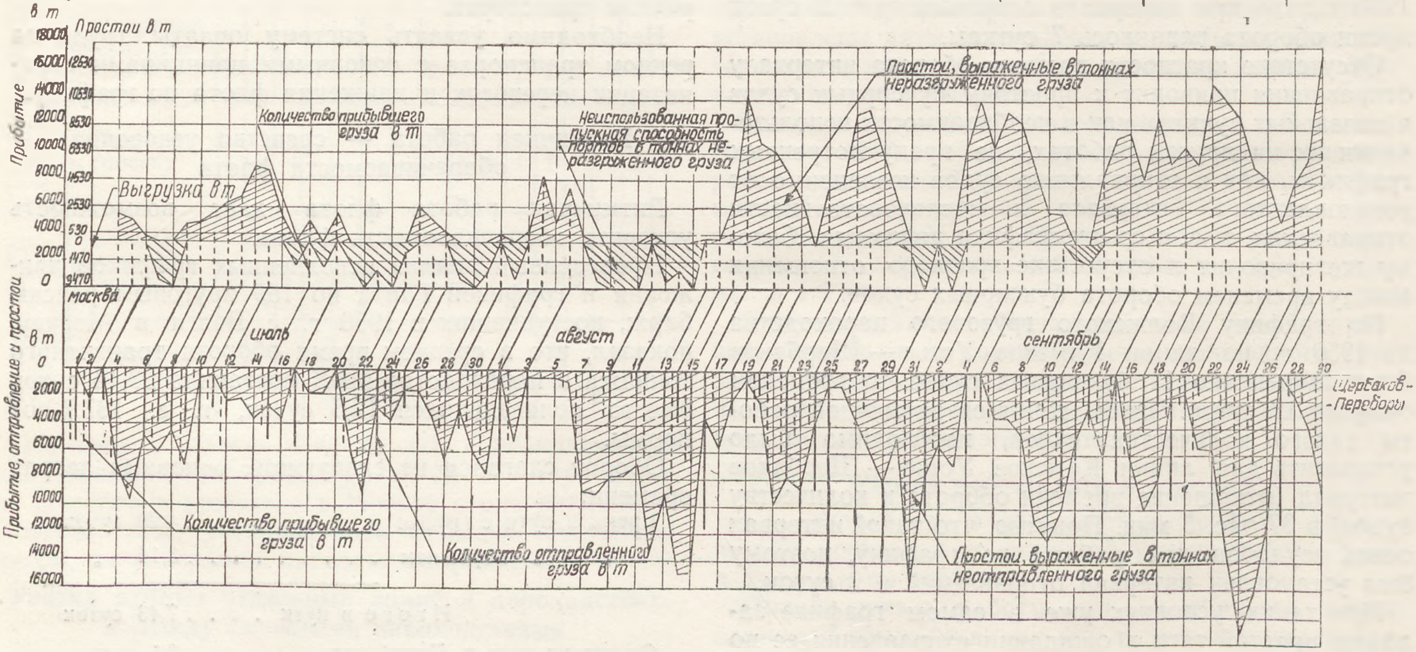


Рис. 2. Расчетный график простоев в ожидании тяги и выгрузки в зависимости от движения буксирных возов в июле—сентябре 1950 г. (При фактически имевшем место неравномерном отправлении возов)

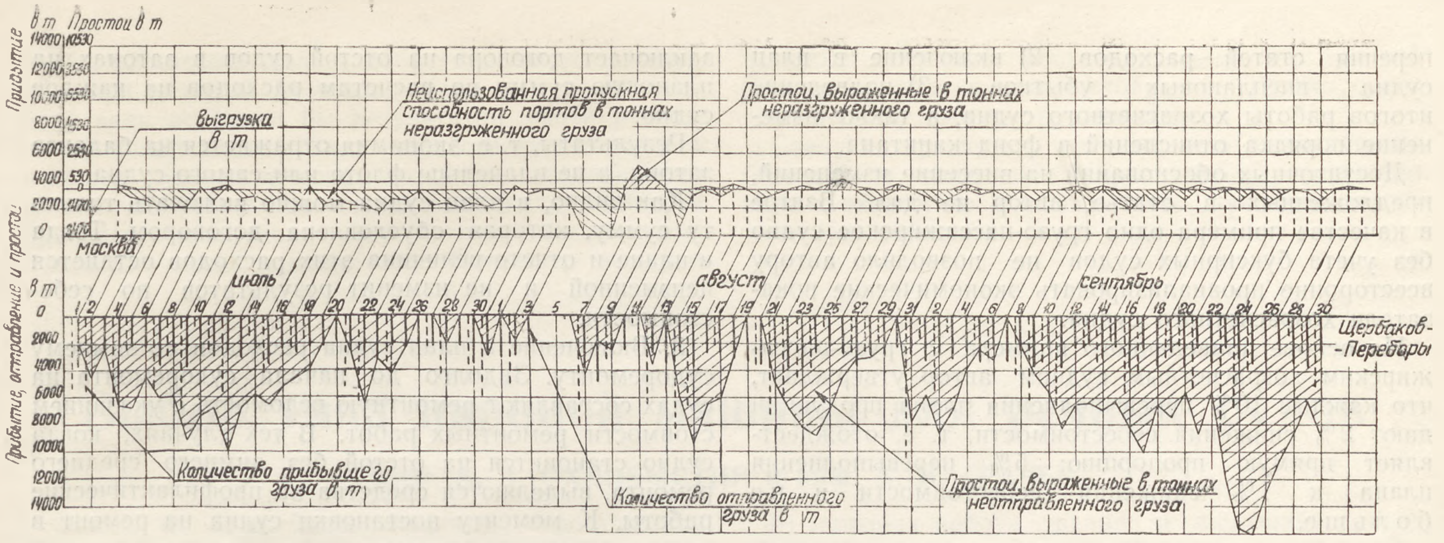


Рис. 3. Расчетный график простоев в ожидании тяги и выгрузки в зависимости от движения буксирных возов в июле—сентябре 1950 г. (При расчетном ритмичном отправлении возов)

Приведенные данные показывают, что при равномерном отправлении возов из Щербакова — Перебор простои в московском узле в ожидании выгрузки и в Переборах в ожидании тяги могли бы сократиться на половину, причем в московском узле их не было бы при повышении пропускной способности портов на 25% по сравнению со среднесуточным прибытием.

Из приведенного расчета понятно, что мероприятия по коренному улучшению организации движения, главным образом по обеспечению ритмичной работы флота — по графику, должны сократить простои тоннажа в ожидании выгрузки и тяги в два с лишним раза.

Систематический рост объема перевозок массовых грузов создает все условия для работы флота по рациональным схемам (маршруты, вертушки) и с интервалами отправления судов (ежесуточно, два раза в сутки), удобными для ритмичной работы. Рост пропускной способности портов, улучшение путевых условий, рост материально-технической базы всех звеньев речного транспорта, обслуживающих флот, создают возможности для бесперебойной ритмичной работы по графику.

В речных пароходствах работают сотни судов, поэтому невозможно уследить за каждым судном, если оно не работает по определенной, точно установленной схеме. Устарели прежние методы диспетчерского командования флотом, когда основное внимание уделялось отдельным рейсам, а не в целом организации эксплуатационной работы, когда старались любыми средствами добиться выполнения плана перевозок, хотя бы и в последние дни месяца, не задумываясь о последствиях штурмовщины и отодвигая на задний план задачу организации работы флота по графику.

График движения на речном транспорте является нерушимым законом, планом всей эксплуатационной работы, обязательным для всех звеньев, связанных с работой речного флота.

Ритмичная работа флота по графику создаст все условия для широкого распространения передового опыта, для успешного использования огромных резервов, вскрытых руслановцами, для организации коллективной стахановской работы всех звеньев речного транспорта, связанных с движением судов.

О судовом хозрасчете

П. А. САМОХВАЛОВ

Вопрос о хозяйственном расчете судов имеет важное значение не только в обеспечении перевыполнения плана перевозок, но и в снижении себестоимости и сохранности судна.

Судно как первичная производственная единица должно иметь такие хозрасчетные взаимоотношения, которые способствовали бы расширению прогрессивных форм труда и исключали бы условные финансовые показатели, искажающие действительность.

В статье «Судовой хозрасчет»[1] т. Синявин затрагивает в основном три вопроса: 1) расширение

[1] См. журнал «Речной транспорт» № 3 за 1951 г.

перечня статей расходов, 2) включение в план судна внеплановых убытков, 3) подведение итогов работы хозрасчетного судна, а также изменение порядка отчислений в фонд капитана.

Достаточных обоснований на внесение изменений, предложенных в статье, автор не дал. Взятое в качестве примера одно грузо-пассажирское судно без учета буксирных судов не позволило автору всесторонне проанализировать экономические показатели хозрасчетного судна.

На основе приведенного примера с грузо-пассажирским хозрасчетным судном автор утверждает, что каждые 10% перевыполнения плана продукции дают 2% снижения себестоимости, т. е. отождествляет прямую пропорцию: 5% перевыполнения плана к 1% снижения себестоимости и не больше.

Случайное совпадение чисел по приведенному автором примеру нельзя рассматривать как правило.

Насколько это верно, видно из примера хозрасчетного буксирного судна «Ржев» пароходства МВК (данные в % за 1950 г.):

	План	Отчет
Всего расходов	100	93,3
Продукция в ткм	100	119,4
Себестоимость	100	76,6

Как видно, эти данные диаметрально противоположны приведенным в статье т. Синявина. При перевыполнении плана по продукции на 19,4% снижение себестоимости достигло 23,4%.

Рассматривая в указанном выше порядке вопросы, поставленные т. Синявиным, следует отметить следующее:

1. Включение в план судна расходов по начисленной амортизации ни в какой степени не изменит результатов работы судна по снижению себестоимости.

Амортизационные отчисления согласно установленных норм: по грузо-пассажирскому флоту 5% и по буксирному 4,5% от балансовой стоимости судна.

Эти проценты принимаются для плана и отчета без изменений, следовательно, и сумма этих отчислений не изменится.

Заметим, что расход по начисленной амортизации не имеет связи, т. е. не зависит от выполненной продукции, а зависит от времени нахождения судна в эксплуатации, тогда как расходы по зарплате и топливу имеют связь с временем нахождения судна в эксплуатации и размером выполненной продукции в учитываемых единицах.

2. Включение в план судна расходов по зимнему отстою и зимнему судоремонту.

Как известно, в системе речного транспорта эти два вида расходов определяются особыми положениями. Так, например в зимний отстой согласно действующим положениям все суда с командами поступают в распоряжение затона. Владелец флота — управление пароходства или порт-пристань заключает договора на отстой судов в затонах на плановую сумму по расчетам расходов на каждое судно.

Результаты, т. е. экономия отражается на балансе затона, а не владельце флота или самого судна.

Как видно, в план судна можно включать только ту сумму, которая обусловлена договором. Тогда в плане и отчете величина этих расходов останется неизменной и не изменит результатов по себестоимости.

3. Включение в план судна расходов по зимнему судоремонту. Задолго до начала судоремонта на судах составляют ремонтную ведомость с указанием стоимости ремонтных работ. В тех случаях, когда судно становится на отстой без зимнего среднего ремонта, выделяются средства на профилактические работы. К моменту постановки судна на ремонт в затон затраты на ремонт определены по каждому судну и в целом по владельцу флота.

Так же как и во время зимнего отстоя судов, владелец флота заключает с затоном договор на ремонт судов в суммах, определенных ремонтными ведомостями. Эта сумма остается для владельца флота или конкретного судна неизменной в течение всего планируемого года, а следовательно, она в одинаковом размере, т. е. плановом, входит и в отчет судна.

Результаты судоремонта в денежном выражении отражаются на балансе затона, а не судна или заказчика.

Таким образом, понятно, что включение в план хозрасчетного судна расходов по амортизации, судоремонту и зимнему отстою не целесообразно. Необходимо решительно бороться за устранение всяких условностей или средних величин в экономических показателях первичной производственной единицы.

Следует помнить, что хозяйственный расчет — орудие планового руководства и его нельзя противопоставлять плану.

По нашему мнению следовало бы внести ясность в планирование расходов на навигационные материалы и инвентарь. До сего времени эти расходы не нормируются, нет перечня расчетов или норм на навигационный ремонт; нет норм или порядка расчетов так называемых «прочих» расходов.

Все это не позволяет достаточно точно производить анализ работы хозрасчетного судна.

Предлагаемые т. Синявиным изменения по второму и третьему вопросам не могут быть приняты по следующим соображениям.

Хозяйственный расчет судна — не форма взаимоотношений и не положение для статистического учета. Хозяйственный расчет судна — действенное орудие в борьбе за перевыполнение плана перевозок, снижение себестоимости, расширение руслановско-бурлаковского движения на речном флоте.

Предложение о включении в отчет судна внеплановых расходов от некачественных перевозок не может быть принято, так как эти суммы выявляются в конце года, а зачастую и с двухгодичной давностью, тогда как итоги деятельности хозрасчетного судна должны подводиться не один раз в год,

а каждый месяц. Нельзя допустить такого положения, при котором команда судна в течение всей навигации не знала бы результатов своей работы за истекший месяц. Сила хозяйственного расчета в нашем социалистическом хозяйстве и заключается в том, что результаты деятельности хозрасчетной бригады, смены, цеха обсуждаются не раз в год, а каждый месяц и даже чаще. Например команда парохода «Руслан» составляла план на каждый рейс и проверяла его выполнение. Тысячи судов последовали примеру руслановцев.

Следует признать, что мы еще недостаточно боремся за внедрение хозрасчета, не прививаем вкус к экономике и недостаточно проводим аналитическую работу.

Выбор типа паровой машины для речных судов[1]

Инж. А. В. ОХЛОБЫСТИН и инж. А. И. ГРАЧЕВ

Одним из важнейших вопросов строительства речного флота является выбор рационального силового оборудования для серийно выпускаемых судов.

На ближайшие годы речному флоту крайне необходимы колесные пароходы мощностью 200—400—600 л. с. *.

Буксирные пароходы мощностью 200—400 л. с. часто используют на мелководных реках или на притоках больших рек, которые в большинстве своем протекают по местностям, удаленным от индустриальных центров. Это должно быть учтено при выборе паросилового оборудования судов, в том числе и паровых машин, так как от правильного выбора паросилового оборудования зависит экономичная работа судов.

В настоящее время имеются два типа наклонных паровых машин, предназначенных для колесных судов: золотниковые — завода «Красное Сормово» и клапанные — завода «Ленинская Кузница».

В данной статье производится разбор особенностей указанных машин и на основании этого их оценка.

Основные различия рассматриваемых типов машин заключаются в количестве цилиндров, парораспределении, конструкции фундаментной рамы и расположении обслуживающих насосов.

Применение клапанного парораспределения в судовых машинах не является новостью, однако, несмотря на ряд положительных качеств, оно не получило широкого распространения. Причиной этого являются конструктивные и эксплуатационные особенности наклонных паровых машин речных судов.

Клапанное парораспределение широко применяется в стационарных паровых машинах, где оно имеет следующие преимущества перед золотниковым:

1) уменьшение потерь от дросселирования вследствие быстрого подъема и опускания клапанов;

2) возможность получения меньших наполнений;

3) меньшие потери теплообмена вследствие разделения путей для впуска и выпуска пара;

4) возможность получения меньших вредных пространств;

5) меньшая работа трения и меньший расход смазки.

Разбирая достоинства клапанного парораспределения в применении к судовым наклонным машинам, следует отметить, что уменьшение потерь в расходе пара от дросселирования достигает 0,5%.

На пароходах, особенно буксирных, паровые машины часто работают на максимальной отсечке; умелое использование повышенных отсечек свидетельствует о стахановской работе команды судна. Например, вместо наполнений ц.в.д. 0,48—0,50 у клапанных и 0,60—0,65 у золотниковых машин стахановцы достигают соответственно наполнения 0,60—0,62 и 0,70—0,75 и выше, что увеличивает мощность машины. Указанным способом увеличены мощности машин пароходов «Иркутск» и «Производственник» Волжского грузового пароходства с 360 (расчетных) до 440 и. л. с., «Памяти Котовского» и «В. Чкалов» с 400 до 480 и. л. с. Изменение расчетных данных клапанных и золотниковых машин приведено в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Тип машины	Параметры пара в котле: давление в ата	Параметры пара в котле: температура в С°	Диаметр цилиндров и ход поршня машин в мм	Мощность машин в и. л. с.: регистрационная	Мощность машин в и. л. с.: эксплуатационная	Прирост мощности в %
Клапанные машины компаунд («В. Чкалов», «Памяти Котовского»)	14	320	$\frac{520 \times 110}{1200}$	400	480	20
Золотниковые машины тройного расширения («Производственник», «Иркутск»)	14	320	$\frac{450 \times 640 \times 1030}{1070}$	360	440	22

Таблица 2

Тип машины	Степень наполнения					
	расчетная			эксплуатационная (около)		
	Мощность в и. л. с					
	200	300	400	200	300	400
Клапанные машины . .	0,6	—	0,48	—	—	0,62
Золотниковые машины .	0,7	0,65	0,65	0,75	0,75	0,75

---

[1] Статья публикуется в порядке обсуждения.

* Вопросы, связанные с выбором типа двигателей для теплоходов, в настоящей статье не рассматриваются.

Паспортные характеристики судов с паровыми машинами даны, исходя из увеличенного наполнения ц.в.д., прироста мощности на 22% против норм, установленных расчетами, отсюда ясно, что это преимущество клапанного парораспределения на речном транспорте используется незначительно.

Раздельные пути для пара можно устроить в стационарных машинах, где клапаны расположены в диаметральной плоскости цилиндра по обеим его сторонам. В наклонных судовых машинах из-за недостатка места в корпусе такую конструкцию применить нельзя, так как расположить клапаны под цилиндром невозможно. Поэтому оба клапана каждой полости цилиндра располагают рядом наверху цилиндра. В судовых машинах принцип раздельных путей для острого и отработанного пара осуществлен только частично.

Величины вредных пространств в указанных типах машин приведены в табл. 3.

Таблица 3

Мощность в и. л. с.	Вредное пространство в %				
	золотниковые машины			клапанные машины	
	ц. в. д.	ц. с. д.	ц. н. д.	ц. в. д.	ц. н. д.
200	4,65	—	4,47	5,0	4,0
300	3,78	3,91	4,32	—	—
360	5,45	4,45	3,7	—	—
400	—	—	—	4,5	5,0

Из табл. 3 видно, что у наклонных паровых машин вредные пространства имеют приблизительно одинаковую величину, независимо от характера парораспределения.

При клапанном парораспределении уменьшается работа трения, так как здесь нет скольжения золотника по золотниковому зеркалу, однако это уменьшение не должно быть значительным по сравнению с трением в поршневых золотниках. При этом разница в расходе смазки невелика.

В табл. 4 приведен расход масла на смазку машин указанных выше пароходов за навигации 1949 и 1950 годов.

Таблица 4

Наименование судов	Расход масла в г на 1 и. л. с./час			
	навигация 1949 г.		навигация 1950 г.	
	цилиндровое	машинное	цилиндровое	машинное
«В. Чкалов»	0,70	0,80	0,85	1,30
«Память Котовского»	0,90	1,10	0,98	1,10
«Производственник»	—	—	1,20	1,40
«Иркутск»	—	—	1,40	1,80

Как видно из табл. 4, расход масла на смазку у золотниковых машин на 35—40% больше, чем у клапанных.

В связи с устройством централизованной смазки машин, а также с введением сборки и сепарации масла для его многократного применения, разница в расходе масла на смазку золотниковых машин будет снижена.

Преимущества машин с клапанным парораспределением в судовых условиях не используются или используются настолько незначительно, что при дополнительном анализе отрицательных качеств клапанного парораспределения эти преимущества оказываются менее существенными, чем все отрицательные стороны этого парораспределения.

Клапанное парораспределение имеет и недостатки, важнейшими из которых являются следующие:

1) коробление клапанов и их седел;

2) износ втулок клапанных штоков;

3) сравнительно быстрый износ деталей клапанного парораспределительного механизма;

4) более быстрое и частое расстройство парораспределительного механизма сравнительно с золотниковым;

5) большее влияние износа деталей клапанного механизма на правильность индикаторной диаграммы, чем при золотниковом приводе;

6) наличие обслуживающего персонала повышенной квалификации;

7) значительное увеличение расхода пара при систематическом расстройстве парораспределения.

Перечисленные недостатки значительно повышают расход пара и топлива, а также снижают мощность машин с клапанным парораспределением.

Ниже подробно разбираются недостатки клапанного парораспределения.

Коробление клапанов и их седел является следствием неодинакового теплового расширения, происходящего от взаимодействия клапанов, седел и частей цилиндра, соприкасающихся с ними. Для предупреждения неплотности клапанов необходимо притирать клапан к седлу, нагревая эти детали до температуры пара, соответствующей эксплуатационной.

Однако это не всегда можно сделать, особенно при ремонте судов в затонах, а тем более на судах, где притирка клапанов часто происходит при температуре окружающего воздуха, вследствие чего получается неплотность клапанов.

Ниже приведены выдержки из сообщений, опубликованных в «Известиях Московского общества по надзору за паровыми котлами» (1913 г., № 6) относительно исследований неплотности клапанов паровых машин.

Машина с диаметром поршня $D = 250$ мм и ходом поршня $S = 600$ мм работала при давлении пара 7 атм. Клапаны тщательно притирались после прогрева паровой рубашки и крышек цилиндра острым паром при температуре 170° С.

Исследование неплотности выпускных клапанов заключалось в том, что при необогреваемой паровой рубашке и различной температуре стенок измеряли количество конденсата, который пропускали клапаны, когда в цилиндре, по обеим сторонам поршня находился пар давлением 7 атм, а с другой

стороны выпускных клапанов находилось атмосферное давление.

Результаты измерений были следующие:

Температура стенки в °С	151	153,5	156
Часовое количество конденсанта в кг	35	30	28

Таким образом, температура стенок, окружающих клапан, имеет большое влияние на плотность клапанов, поэтому нельзя утверждать, что клапаны плотны вообще, если они оказались плотными при определенной температуре.

Помимо этого, были произведены и другие испытания клапанной машины: при температуре перегретого пара 250° С, а затем и при более высоких температурах. При переходе от одной температуры к другой машину каждый раз тщательно осматривали, причем всегда находили в клапанах неплотности, которые приходилось устранять. Очевидно, здесь происходило неравномерное температурное расширение и искривление клапанных седел, что и вызывало появление неплотности.

Интересны результаты испытаний клапанной машины мощностью 300 л. с., работающей перегретым паром с температурой 300° С.

При приемочном испытании машина выдержала гарантию, но по прошествии года работы расход пара увеличился на 18%, что было вызвано неплотностью в клапанах.

Износ втулок клапанных штоков также влияет на увеличение расхода пара, так как шток клапана должен свободно перемещаться во втулке, поэтому ставить здесь уплотняющие устройства, например, сальники, нельзя. При износе втулок пар свободно проходит в атмосферу. Об этом говорят испытания парохода «Воронеж»[1]. Пропуски пара при несвоевременной замене втулок могут быть довольно значительными, замена же втулок затруднительна, так как не каждое предприятие может изготовить их с необходимой точностью.

Более быстрый износ деталей клапанного механизма по сравнению с деталями золотникового является следствием ударной работы клапанов под действием пружин, чего нет при золотниковом парораспределении.

Поскольку клапанный привод обычно состоит из большего числа деталей, чем золотниковый, число сочленений в нем будет больше, и поэтому влияние его износа на индикаторную диаграмму будет сильнее, чем при золотниковом приводе.

Более быстрое и частое расстройство клапанного привода по сравнению с золотниковым происходит вследствие установки таких деталей, как, например, кулачные шайбы клапанного привода, регулируемые толкатели клапанов и т. д. Ослабление крепления этих деталей может привести к их перемещению, которое не всегда во-время замечает обслуживающий персонал. Кроме того, правильная установка деталей движения клапанов бывает затруднительна даже для квалифицированной команды, поэтому для установки парораспределения часто необходимо снимать индикаторные диаграммы.

[1] Семека В. А. Исследование характеристик вертикальных судовых паровых машин, 1936, Гострансиздат.

На основании всего изложенного можно сделать вывод о том, что клапанные машины нуждаются в более тщательном уходе, чем золотниковые, а также требуют более квалифицированного обслуживающего персонала. На текущий ремонт клапанных машин затрачивается больше средств, чем на ремонт золотниковых.

Недостатки клапанного парораспределения учитываются и работниками пароходств. Так, Волжское грузовое пароходство во время эксплуатации судов проводит более частое регулирование клапанов, и меньшее регулирование золотниковых органов парораспределения. На ремонт клапанов и привода расходуется больше средств, чем на ремонт золотникового устройства. По данным того же пароходства, ремонт клапанных машин в зимний период обходится дороже, чем ремонт золотниковых машин.

В условиях парадных испытаний новые клапанные машины с хорошо приделанными парораспределительными органами расходуют немного меньше пара, чем золотниковые. По таким испытаниям и судят об экономичности клапанных машин.

В качестве примера могут служить испытания машин морских пароходов с клапанным и золотниковым парораспределением, когда клапаны предварительно пришлифовывали и парораспределение тщательно регулировали. Полученный при этом расход пара, соответствующий одинаковому его состоянию при одинаковой нагрузке машин, приведен в табл. 5.

Таблица 5

Показатели	Тип машины						
	золотниковые тройного расширения				клапанные двойного расширения		
	№ испытанных машин						
	1	2	3	4	8	9	10
Расход пара в кг на 1 и. л. с. в час . . .	5,15	5,35	5,30	5,25	5,20	5,30	4,95
Условная мощность в и. л. с.	2000	1210	520	530	910	6,25	605
Скорость поршня в м/сек	3,33	3,00	2,3	2,17	2,67	2,33	2,33

Анализируя табл. 5, В. А. Семека указывает, что снижение удельного расхода пара машиной № 10 объясняется предварительной пришлифовкой клапанов и не соответствует обычным эксплуатационным данным. В результате проведенных испытаний машин В. А. Семека пришел к выводу, что расходы пара клапанными машинами двойного расширения и золотниковыми тройного расширения приблизительно одинаковы. Эти выводы подтверждены и результатами испытаний золотниковых и клапанных машин, проведенных на Волге.

Так, при испытании клапанных машин двойного расширения 400 и. л. с. (пароходы «Память Котовского», «Академик Крылов») был получен расход пара 5,70—5,73 кг/и. л. с. в час при давлении пара 14—15 кг/см^2 и температуре пара 284—290° С.

При испытании золотниковой машины тройного расширения 400 и. л. с. (пароходы «Рабочий», «Иркутск» и др.) был получен расход пара 5,7 кг/и. л. с. в час при давлении 14—14,1 кг/см² и температуре пара 270—286° С.

Одновременно В. А. Семека отмечает, что клапанные машины, в противоположность золотниковым, требуют большей регулировки перед испытаниями.

На меньшую устойчивость моментов парораспределения у клапанных машин и, следовательно, на возможность увеличения удельных расходов пара и падения мощности в условиях эксплуатации указывает не только Семека. Так, например, расход топлива, по материалам различных испытаний, составляет: для судов с золотниковыми машинами 0,60—0,65 и для судов с клапанными машинами 0,78—0,80 кг/и. л. с. час натурального топлива (мазута), таким образом суда с клапанными машинами расходуют на 26% больше топлива, чем суда с золотниковыми машинами.

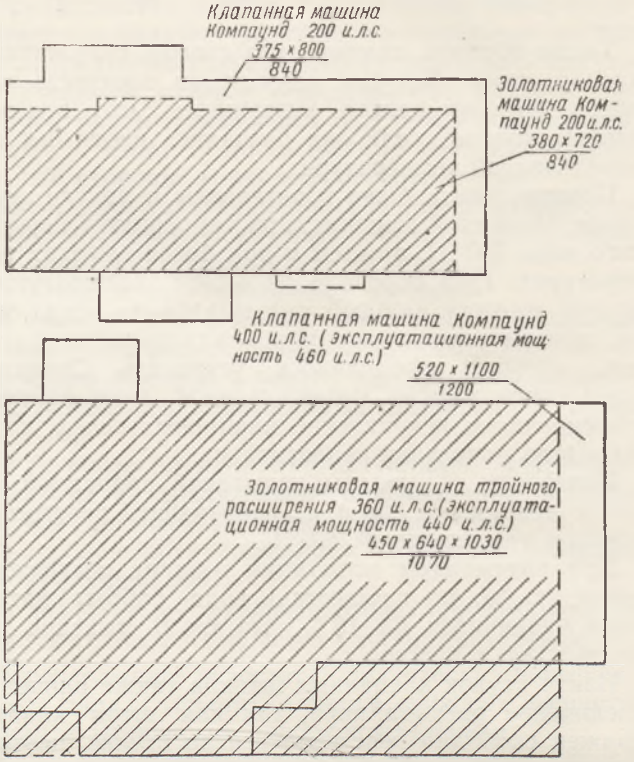
Анализ работы судов показывает, что суда с клапанными машинами расходуют на 35—36% больше топлива на 1000 ткм, чем суда с золотниковыми машинами.

Следует отметить, что паросиловое оборудование, находящееся на тех и других судах, не одинаковое, в частности на судах имеется разное количество котлов. На судах с золотниковыми машинами стоит один котел поверхностью нагрева 130 м², а на судах с клапанными машинами стоят два котла по 80 м². Это обстоятельство и ряд других причин затрудняют проведение анализа экономичности работы машины, кроме того играет роль влияние и других факторов, которые искажают показатели экономичности работы машин.

В связи с необходимостью повысить параметр пара у судовых паровых машин может быть поставлен вопрос о том, какое следует применять парораспределение в случае повышенных давлений и температур пара? Не имея возможности ответить на этот вопрос ввиду отсутствия достаточных опытных данных, следует все же указать, что стационарные судовые и тракторные машины, работающие при давлениях пара 50—100 атм и температурах перегретого пара свыше 400° С, часто изготовляют с золотниковым парораспределением. Таким образом, и при конструировании судовых паровых машин на повышенные параметры пара нет оснований отказываться от золотникового парораспределения.

Переходя к конструкции фундаментной рамы паровых машин, нужно отметить, что машины завода «Ленинская Кузница» фундаментной рамы не имеют, ее заменяет наклонный сварной или клепаный фундамент, изготовляемый вместе с корпусом судна. Такая конструкция удобна для унификации машин, так как одинаковые машины могут быть поставлены в корпуса различных размеров. Фундаментная рама у машин завода «Красное Сормово» ограничивает такую возможность и в ряде случаев затрудняет постановку машины в любой корпус.

При отсутствии фундаментной рамы обслуживающие насосы располагают по обеим сторонам машины. При наличии фундаментной рамы насосы устанавливают на ней внутри машины, чем сокращают ее габариты и уточняют сборку. Получающаяся при этом разница в потребных площадях довольно значительна. На рисунке указаны площади, потребные



Сравнение габаритов клапанных и золотниковых машин

для установки клапанной и золотниковой машин мощностью 200 и 400 и. л. с., (заштрихованная площадь указывает габариты золотниковой машины с фундаментной рамой).

С точки зрения компактности расположения преимущество остается за золотниковыми машинами. Кроме того, при этой конструкции машина со всеми насосами образует одно целое, и ее можно ставить в корпус судна в собранном виде, а окончательную сборку производить в цехе. Это особенно важно при серийной постройке судов, где секционная сборка корпусов и блочная сборка механизмов имеют решающее значение для ускорения и удешевления постройки судов.

Воздушные насосы, располагаемые внутри машины, не создают особых неудобств для обслуживания. Смазка трущихся частей ввиду тихоходности машин не вызывает затруднений и может производиться при помощи аппаратов типа Боша или ЦИТа в соответствующих местах масленок Штауфера. Можно применять и централизованную смазку.

Сравнивая веса машин, следует иметь в виду машины, работающие при одинаковых давлениях пара и числах оборотов. Для рассматриваемых нами машин двух заводов эти условия соблюдаются, так как до последнего времени заводы строили машины на давление 14 атм с почти одинаковым числом оборотов:

для буксиров мощностью 200 л. с. — 36 об/мин.
» » 300 » 34 »
» » 400 » 32 »

Следует учесть, что в общий вес машины завода «Ленинская Кузница» не входит вес фундамента. Таким образом, при формально одинаковом весе машины завода «Ленинская Кузница» в действительности оказываются значительно тяжелее. Веса машин и фундаментов приведены в табл. 6.

В табл. 6 не учтены веса фундаментов воздушного, питательных и трюмных насосов клапанных машин.

В результате изложенного выше можно сделать вывод, что клапанные машины на судах мощностью 200—400 и. л. с. не имеют преимуществ в отношении экономичности, простоты обслуживания, габаритов и весов перед золотниковыми машинами и

Таблица 6

Показатели	Вес в кг		
	машины	фундамента	итого
Клапанная машина 200 и.л.с. . . .	9 380	680	10 060
» » 300 » . . .	15 000	1650	16 650
» » 400 » . . .	20 440	1440	21 880
Золотниковая машина 200 и.л.с. . .	9 300	—	9 300
» » 360 » .	19 500	—	19 500

даже, наоборот, все преимущества находятся на стороне машин с золотниковым парораспределением. Поэтому изготовление большого количества клапанных наклонных машин для речных судов является технически неправильным.

Увеличение скоростей движения судов

Канд. техн. наук В. М. ЗАСС

Увеличение скоростей движения судов уже давно привлекает внимание многочисленных исследователей и изобретателей. Для увеличения скорости при данной мощности судового двигателя необходимо добиться уменьшения сопротивления судна.

В настоящей статье рассматривается метод увеличения скоростей при движении судов по водным путям с ограниченными габаритами по ширине и глубине, т. е. на малых и средних реках и каналах. В связи с влиянием близости берегов и дна сопротивление на таких водных путях резко возрастает по сравнению с сопротивлением на глубокой воде, причем это возрастание сопротивления сопровождается волнообразованием, разрушающим берега и дно водного пути. В то же время известны, правда, лишь отдельные экспериментальные факты, указывающие на возможность достижения в области «сверхкритических» скоростей (т. е. при $\frac{v}{\sqrt{gH}} > 1$, где H — глубина водного пути)) бо́льших скоростей при той же мощности двигателей. Член-корреспондент Академии наук СССР В. В. Звонков[1] указывает: «Следует еще раз подчеркнуть безусловную необходимость срочного проведения экспериментальных

[1] Звонков В. В., Тяга речных судов, Речиздат, М.—Л., 1940.

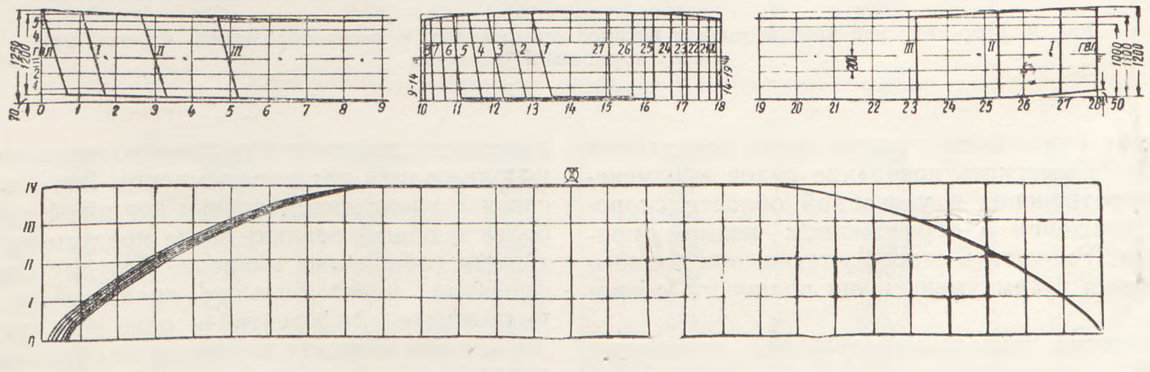


Рис. 1. Теоретический чертеж модели несамоходного судна с утюгообразными обводами

исследований режимов волнообразований и режимов осадки судов для различных скоростей хода судов и габаритов пути в особенности для условий, когда $v > \sqrt{gH}$.

Тщательное изучение волнового сопротивления позволяет сделать вывод, что резкое возрастание сопротивления при движении судов по водному пути с ограниченными по ширине и глубине габаритами, со скоростями, лежащими в области «критической» скорости, происходит в основном вследствие

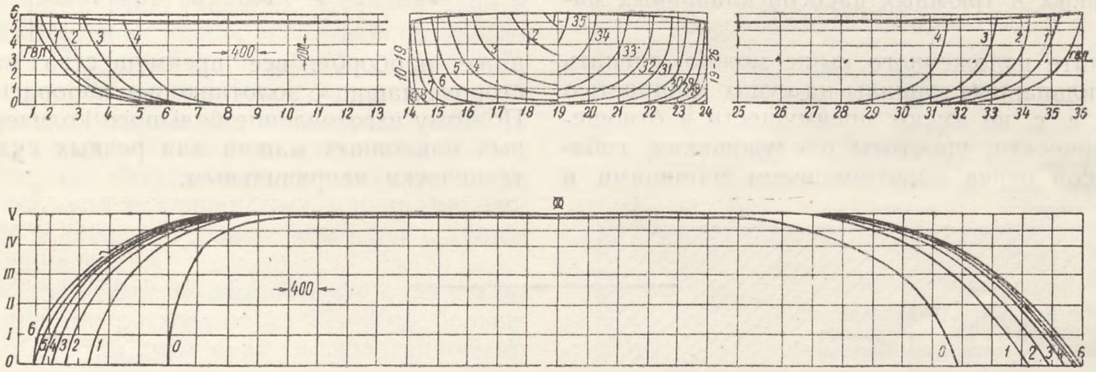


Рис. 2. Теоретический чертеж модели несамоходного судна с ложкообразными носовыми и кормовыми обводами

увеличения волнового сопротивления. При этом особенное значение имеют волнообразования, происходящие от понижения уровня в сечении, наиболее стесненном судном, а также у кормы судна от повышения уровня перед ним.

Изменение величины диферента

При испытании всех моделей наблюдался диферент на корму, возрастающий с увеличением скорости. Однако у моделей с различными обводами диферент был неодинаков. Наименьшего размера диферент достигает у моделей с утюгообразными обводами (рис. 1), а наибольшего—у моделей с санообразными кормовыми и ложкообразными носовыми обводами (рис. 2 и 3).

Увеличение диферента сопровождалось увеличением сопротивления.

С эксплуатационной точки зрения, помимо возрастания сопротивления и необходимости вследствие этого снижать скорость или увеличивать мощность

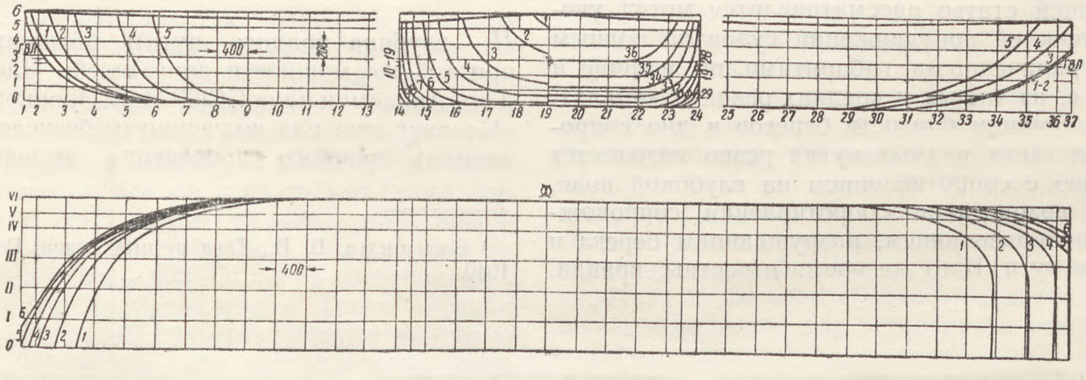


Рис. 3. Теоретический чертеж модели несамоходного судна с ложкообразными и санообразными кормовыми обводами

Исходя из этого, было решено путем модельных испытаний: 1) выяснить поведение судов и изменение их сопротивления в указанной области скоростей при движении в ограниченном водном пространстве и 2) наметить способ уменьшения полного сопротивления путем уменьшения волнового сопротивления.

Ниже коротко приведены результаты модельных испытаний.

двигателя, диферент ухудшает возможность полного использования грузоподъемности. Это происходит в связи с увеличением осадки кормовой части (а тем более и общей осадки) выше предусмотренного путевыми габаритами размера. Поэтому борьба с диферентом имеет большое практическое значение; уменьшение диферента — одно из средств для увеличения скорости движения без увеличения мощности.

Изменение величины сопротивления

Графики зависимости коэфициента сопротивления $\zeta = \frac{R}{\frac{\rho}{2} S v^2}$ от числа Фруда $F_2 = \frac{v}{\sqrt{g D^{\frac{1}{3}}}}$ (рис. 4) указывают на снижение коэфициента сопротивления в связи с увеличением скорости, причем эта зависимость от скорости близка к обратной пропорциональности, и уменьшение коэфициента сопротивления даже опережает увеличение скоростей движения.

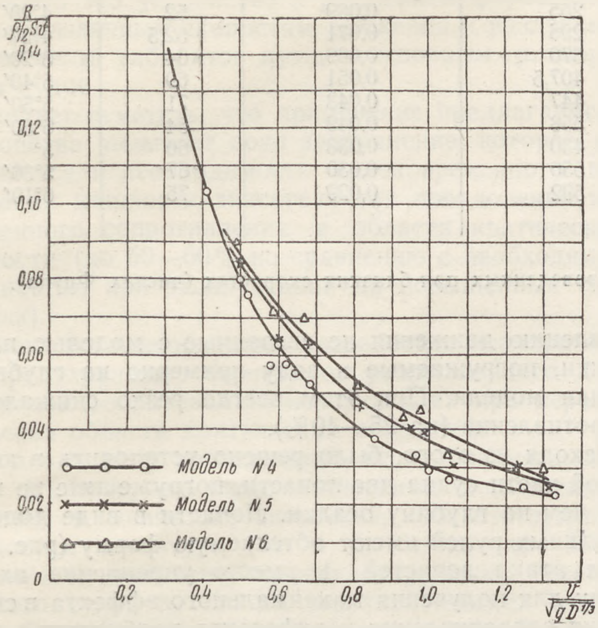


Рис. 4. График зависимости коэфициента сопротивления от числа Фруда

Изменение величины полного сопротивления в зависимости от скорости (табл. 1) показывает, что эта зависимость близка к простой пропорциональности первой степени скорости и даже степени скорости меньше первой (клиновидная модель). Таким образом, сопоставляя эти зависимости, можно сделать важный практический и интересный теоретический вывод, что в области сверхкритических скоростей движения в ограниченном водном пространстве темп роста сопротивления резко падает. Этот вывод частично подтверждается известным в литературе по немногим опытам с быстроходными судами фактом уменьшения сопротивления при движении в ограниченном водном пространстве по сравнению с сопротивлением на глубокой воде.

Произведенным анализом (путем выделения остаточного сопротивления) установлено относительное уменьшение удельного остаточного сопротивления с увеличением скорости у всех моделей. Отсюда можно сделать вывод, что общее уменьшение коэфициента сопротивления с увеличением скорости имеет место в значительной степени вследствие

Таблица 1

№ п/п	Глубина H в мм	Скорость v в м/сек	Числа Фруда $\frac{v}{\sqrt{gH}}$	Числа Фруда $\frac{v}{\sqrt{gD^{\frac{1}{3}}}}$	Полное сопротивление модели в г	Коэфициент полного сопротивления $\zeta = \frac{R}{\frac{\rho}{2} S v^2}$	Диферент в мм	Диферент угол диферента
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Модель с утюгообразными обводами				
1	37	0,40	0,64	0,333	161	0,133	26,5	2°10′
2	40	0,50	0,80	0,416	195	0.103	36,0	3°00′
3*	40	0,63	1,01	0,525	229,5	0,076	42,5	3°30′
4*	40	0,72	1,15	0,604	248	0,063	45,5	3°40′
5*	40	0.78	1,25	0,650	257	0,056	40,5	3°20′
6*	39.5	1,03	1,66	0,858	298	0,037	47,0	3°50′
7*	40	1,19	1,90	0,997	313	0,029	37,5	3°10′
8*	40	1,26	2,02	1,050	327	0,027	42,0	3°30′
9	40	1,50	2,40	1,250	422	0,025	47,5	3°50′
10	40,5	1,60	2,54	1,330	434	0,022	—	—
				Модель с ложкообразными носовыми и кормовыми обводами				
1	40	0,60	0,96	0,496	232	0,085	44,0	3°40′
2	40	0,726	1,15	0,599	257	0,065	44,0	3°40′
3	40	0,82	1,31	0,677	325	0,064	58,5	4°50′
4*	41	1 0	1,58	0,826	357	0,048	59,5	5°
5	40	1,15	1,84	0,950	409	0,041	64,0	5°20′
6	40	1,20	1,92	0,990	430	0,040	73,5	6°
7	40	1,28	2,05	1,060	412	0,034	57,0	4°40′
8	40	1,50	2,40	1,240	521	0,031	67,5	5°30′
9	40	1,60	2,54	1.320	513	0,026	66,0	5°20′

SOPOT

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модель с ложкообразными носовыми и санообразными кормовыми обводами								
1	40	0,60	0,96	0,49	255	0,089	52	4°20′
2	40	0,72	1,15	0,59	296	0,071	52,5	4°20′
3	40	0,82	1,31	0,67	370	0,069	64	5°20′
4*	41	1,0	1,58	0,82	407,5	0,051	69	5°40′
5*	40	1,15	1,84	0,94	447	0,043	71	5°50′
6	40	1,20	1,92	0,98	558	0,049	84	6°50′
7	40	1,28	2,05	1,05	430	0,033	60	5°
8	40	1,50	2,04	1,23	530	0,030	67	5°30′
9	40	1,60	2,56	1,31	592	0,029	75	6°10′

* Осредненные значения результатов нескольких опытов, проведенных при близких скоростях (числах Фруда).

относительного уменьшения волнового (остаточного) сопротивления с увеличением скорости движения. Уменьшение волнового сопротивления при движении со сверхкритическими скоростями является характерной особенностью движения в ограниченном водном пространстве; это позволяет увеличивать скорость движения, не меняя мощности двигателя.

Влияние формы обводов

Влияние формы обводов особенно отчетливо проявилось при испытании моделей, сделанных в масштабе 1 : 20, для которых отношение $\frac{\Omega}{\overline{\omega}} = m$ площади сечения потока к площади смоченного миделя модели составляет $m = 4{,}9$. В результате анализа данных испытаний (см. табл. 1) можно сделать интересный вывод о том, что по форме обтекания потоком и по величине сопротивления при сверхкритических скоростях наилучшей является утюгообразная форма обводов, а наихудшей — ложкообразная форма носовых и санообразная форма кормовых обводов. Модель с ложкообразными носовыми и кормовыми обводами занимает промежуточное положение между первой и второй формами обводов. Указанный вывод имеет большое практическое значение, так как помимо сравнительного уменьшения сопротивления (у модели с утюгообразными обводами уменьшается и дифферент) улучшаются эксплуатационные качества такого типа несамоходных судов.

То же подтверждается при сравнении величины удельного остаточного сопротивления моделей с различными формами обводов. Наибольшее волновое сопротивление при одинаковых скоростях движения имело место у моделей с обводами ложка-сани.

Устройство для уменьшения диферента и сопротивления

Во время испытаний моделей можно было удостовериться в возможности воздействия на положение модели на спокойной поверхности, а также на ее сопротивление посредством направления отраженной носовой волны к кормовой части модели. Для этого в поток вводили под известным углом к направлению движения не связанные с моделью пластинки, погружаемые в воду примерно на глубину осадки модели. При этом всегда резко снижалось сопротивление (на 25—40%).

Исходя из этого, было решено установить в кормовой части судна две лопасти, погруженные не менее, чем на глубину осадки. Лопасти в виде дополнительных рулей имеют обтекаемую форму (рис. 5). Угол атаки лопастей и место укрепления их к судну для получения максимального эффекта в снижении сопротивления и диферента подбирают в зависимости от скоростей и формы обтекания судна. Основная трудность состоит в том, чтобы снизить до

Рис. 5. Схема устройства для уменьшения диферента и сопротивления

возможного минимума собственное сопротивление лопастей, которое может поглотить значительную часть эффекта от установки «волноотражателей». В табл. 2 приведены результаты испытаний этого устройства.

Таблица 2

Форма обводов	Скорость v в м/сек	Число Фруда $\frac{v}{\sqrt{gH}}$	Без устройства: диферент в мм	Без устройства: сопротивление в г	С устройством: диферент в мм	С устройством: сопротивление в г	Снижение в %: диферент в мм	Снижение в %: сопротивление в г
Утюгообразная	0,98	1,53	68,5	370	39,5	310	42,0	16
»	1,15	1,84	53,0	355	—	262	—	26
Ложка-сани	0,72	1,15	45,5	273	25,5	249	44,0	9
»	0,87	1,38	49,0	313	31,0	273	37,0	13
»	1,15	1,84	73,5	450	17,0	360	76,8	20
»	1,18	1,86	85,0	430	20,5	255	75,9	40

Таким образом, указанное выше устройство (предложенное автором настоящей статьи) дает опреде-

ленный эффект (за вычетом собственного сопротивления волноотражателей) в диапазоне чисел Фруда.

$$\frac{v}{\sqrt{gH}} = 1{,}5 \div 2.$$

Однако необходимо продолжить работу, чтобы приспособить это устройство к различным формам обводов, различным скоростям движения и различным отношениям габаритов пути, к основным размерениям судов.

Следует отметить, что применение предлагаемого устройства вызывает пока затруднение, которое заключается в необходимости кратковременного повышения мощности двигателя для преодоления повышенного сопротивления в области критической скорости (до 50—60% по сравнению с необходимой мощностью при эксплуатации на повышенных скоростях).

Кроме того, необходимо разработать мероприятия по предохранению берегов от разрушающего действия волнообразований, возникающих при переходе через область критических скоростей.

Подводя итог проведенным исследованиям, следует отметить, что систематическими испытаниями моделей в диапазоне скоростей, соответствующих скоростям в натуре (от ~ 5 км/час до 27 ÷ 36 км/час), выяснено поведение грузового несамоходного судна в области сверхкритических скоростей. Опыты проводились в малом масштабе (1 : 40 и 1 : 20) в диапазоне чисел Рейнольдса, не обеспечивающем устойчивого режима в пограничном слое. Помимо этого, использовалось обратное движение. Однако, поскольку все модели испытывались в совершенно одинаковых условиях (в одном и том же месте рабочей площади лотка, в одном и том же обтекающем потоке и пр.), то можно сделать следующие выводы, имеющие значение для разрешения проблемы увеличения скоростей движения судов и для выяснения режима волнообразований и режима осадки судов при сверхкритических скоростях движения в ограниченном водном пространстве.

1. Намечен и частично испытан простой способ уменьшения сопротивления путем установки в кормовой части двух обтекаемых лопастей, названных автором «волноотражателями». В определенной области скоростей волноотражатели дают заметный эффект в уменьшении сопротивления и дифферента.

2. Установлено, что при движении со сверхкритическими скоростями в ограниченном водном пространстве наблюдается уменьшение волнового сопротивления и вследствие этого падение общего сопротивления с увеличением скорости движения.

3. Установлено, что лучшие при движении на глубокой воде ложкообразные носовые и санообразные кормовые обводы оказываются наихудшими как в отношении обтекания, так и в отношении величины сопротивления и дифферента при движении со сверхкритическими скоростями на ограниченной воде. Наиболее выгодной на ограниченной воде в отношении обтекания и величин сопротивления и дифферента является утюгообразная форма обводов, простая и дешевая в изготовлении.

4. Опыты выявили сильное влияние дифферента на величину сопротивления, что вызывает необходимость в изыскании мер для борьбы с дифферентом.

Опыт применения порошковой магнитоскопии при судоремонте

Инж. П. И. КАНАШЕВИЧ

Существующий метод осмотра заклепочных швов и вальцовочных соединений в паровых котлах не всегда позволяет даже опытному инспектору Регистра или механику судна установить причины дефекта (пропаривание шва). Пропаривание может появиться от чрезмерных напряжений, от некачественной клепки шва или вследствие хрупкости металла.

Установление точной причины повреждения позволило бы решить вопрос, достаточно ли для ремонта котла уплотнить шов при помощи чеканки и переклепки отдельных заклепок или же необходимо удалить всю зону металла, пораженную межкристаллическими трещинами.

Для обнаружения межкристаллических трещин на ранних стадиях их развития наиболее эффектным является метод порошковой магнитной дефектоскопии, который получил широкое распространение как наиболее надежный, дешевый и доступный для применения в любых производственных условиях. Опыт показал, что дефектоскопический контроль может быть осуществлен при намагничивании отдельных участков котла двумя медными стержнями (впервые примененными). В этом случае сила тока должна быть не менее 1000—1300 а, а напряжение 7—8 в. Источником тока может служить сварочный трансформатор или какой-либо понижающий трансформатор мощностью 7—10 квт.

Особое внимание необходимо обратить на качественное приготовление магнитного порошка.

Наиболее простым и доступным методом приготовления порошка является следующий.

Металлический порошок в виде пудры, полученный от обработки деталей на наждаке, отделяют от посторонних примесей посредством постоянного магнита и затем смешивают его с керосином до получения пастообразной массы. Перемешивать нужно тщательно, чтобы все частицы порошка были смочены керосином.

Полученную массу закладывают в железную коробку и плотно закрывают асбестовой крышкой. Коробку с порошком помещают в печь и при темпера-

туре 500—600° С выдерживают до полного сгорания керосина, о чем сигнализирует прекращение выделения из коробки дыма. После этого порошок выдерживают в печи еще около получаса при той же температуре, затем коробку извлекают из печи и в закрытом виде охлаждают.

Можно вместо металлической пыли применять сухой размолотый железный сурик (Fe_2O_3), обрабатывая его, как было указано выше.

Ящик с порошком можно нагревать в топке котла, отопительной печи, кузнечным горном, соблюдая указанную выше температуру.

В Ленском бассейне в 1950 г. в водотрубном котле системы Ярроу парохода «Академик Павлов» появилось большое количество трещин в заклепочных соединениях и в отверстиях трубных решеток коллекторов котла. Впоследствии эти трещины приняли разрушающий характер (рис. 1 и 2).

Во время ремонта все видимые дефекты в котле были устранены. В частности, полностью заменили

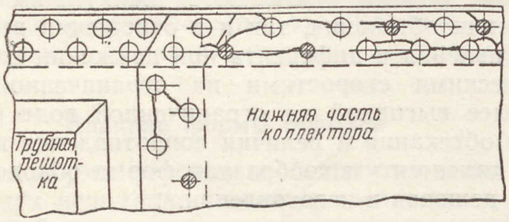


Рис 1. Левый нижний коллектор котла, трещины в поперечном шве

левый нижний коллектор, а в трубной решетке верхнего коллектора на месте сосредоточенных видимых трещин поставили заплату.

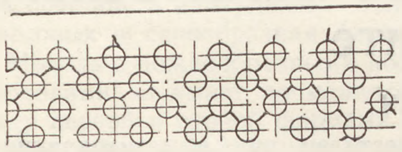


Рис. 2. Трещины в трубной решетке верхнего коллектора котла

Однако по выходе из ремонта у котла, проработавшего незначительное время, в трубных решетках верхнего коллектора вновь появились трещины, сопутствуемые сильной течью, вследствие чего котел был намечен к замене. В начале 1951 г. автором настоящей статьи по указанию Центрального управления Речного Регистра вместе с работниками затона в неблагоприятных условиях дальнего Севера было произведено новым методом магнитной дефектоскопии испытание трубных решеток этого котла по обнаружению в решетках межкристаллических невидимых трещин. Указанный контроль был произведен следующим образом.

В качестве индикатора был применен железный порошок, полученный после обработки металлических деталей на наждаке. Посторонние примеси (песок наждачного камня, медные опилки и другие ненужные и вредные для проведения испытания вещества) были удалены из порошка при помощи отбора железных частиц постоянным магнитом. Прокаливание порошка производилось, как было указано выше. Сухой железный порошок измельчался и просеивался.

Для создания магнитного поля в массе железа котла применяли переменный ток с частотой 50 пер/сек напряжением 9 в и силой тока 1170 а. Чтобы получить такой ток, изготовили специальный однофазный трансформатор напряжением 220/9 в, использовав сварочный трансформатор типа СТ-2 мощностью 13 квт. Ток 1170 а получали, замыкая накоротко обмотки однофазного трансформатора.

Для проведения испытания удалили все кипятильные трубы, а коллекторы котла (типа Ярроу) повернули трубной решеткой вверх, при этом поверхности трубных решеток были тщательно зачищены до блеска металла. Таким образом, создали возможность для получения эффективного магнитного поля на поверхности трубной решетки. Для витка использовали две медные трубки (стержни) длиной 1,2 м, диаметром 25 мм, изолированные со стороны рукоятки на расстоянии 0,7 м. Контакт стержня с под-

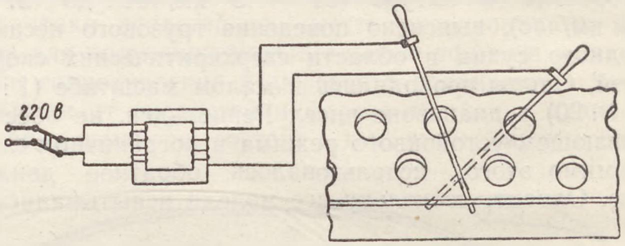


Рис. 3. Трубная решетка верхнего коллектора

водящим проводом осуществляли ниже рукоятки с помощью болта (рис. 3). Замыкание стержней производилось внутри барабана.

Применение таких стержней позволило провести испытание большого количества перемычек в очень короткий срок и, кроме того, улучшило возможность наблюдения как снаружи (на поверхности) перемычки, так и внутри каждого очка. Для подводки линии от трансформатора к стержням применяли гибкий провод сечением 50 мм² марки ПР.

Испытания проводили следующим образом. Мелкий железный порошок (индикатор) до включения тока рассыпали вокруг очков (рис. 4), затем через

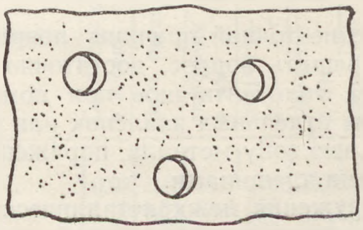


Рис. 4. Железный порошок на поверхности трубной решетки

рубильник включали ток, и вокруг очков создавалось сильное магнитное поле, фиксирующее дефекты.

Для проверки внутренних поверхностей очков подсыпали порошок и на стенки очков.

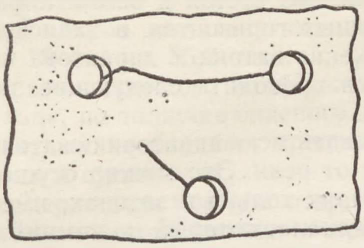


Рис. 5. Трещины в перемычках трубной решетки

В месте трещины порошок концентрировался и таким образом образовывались видимые полосы из порошка, которые и показывали направление трещин в металле (рис. 5).

В результате исследования металла водотрубного котла типа Ярроу описанным способом было обнаружено 11 дополнительных трещин (в перемычках трубных решеток верхнего коллектора — восемь, в правом нижнем коллекторе — одна и в левом — две).

Таким образом, без съема котла с судна осуществили тщательное исследование металла котла в короткий срок с наименьшими затратами средств и производственных сил.

Влияние переменных горизонтов на отстой флота в затонах нижнего бьефа

В. Г. Труфанов

Мощные гидроэлектростанции на Волге вызовут изменения в попусках воды и уровнях ее в реке. Попуски и уровень воды будут в течение суток непостоянными. Это непостоянство будет наблюдаться в летний и зимний периоды времени.

Суточные колебания горизонтов будут достигать максимума вблизи плотины и постепенно затухать по мере удаления от нее на расстояние 100 км и более.

В связи с вышесказанным возникает вопрос о влиянии переменных горизонтов на зимний отстой флота в затонах, расположенных в зоне влияния попусков строящихся гидроэлектростанций.

Толщина льда в затонах р. Волги в зависимости от среднезимней температуры воздуха колеблется в пределах 0,6—1 м, увеличиваясь в местах выморозок до 1,5 м и более.

В обычных условиях зимовки суда для предохранения корпусов от смятия окалывают сплошной (вокруг всего каравана, отдельных групп и судов) майной. В зависимости от толщины намерзающего льда окалывание производят 2 $\div$ 3 раза в зиму. При этом самоходные суда окалывают чаще, несамоходные — реже.

Наиболее уязвимым местом судна является руль; если его не окалывать, то он будет сорван льдом. Нередко корпуса неокалываемых металлических судов повреждаются и дают течь.

Помимо этого, самоходные суда нуждаются в выморозках для предохранения от размораживания приемных для воды отверстий в корпусе и для ремонта и монтажа колес, дейдвудов, осмотра рулей, окраски ватерлиний и т. п. Поэтому для предохранения выморозок от разрушения необходимо окалывать отдельные суда, изолируя их майнами от остальной массы льда.

Указанные мероприятия проводятся в обычных условиях зимовки флота, когда зимние колебания уровня происходят сначала в виде поднятия, а затем в виде постепенного понижения горизонта в течение всей зимы с последующим подъемом перед ледоходом.

При охлаждении воды плотность и объем ее изменяются. В момент перехода воды из жидкого состояния в твердое плотность ее внезапно уменьшается, а объем увеличивается. Увеличение объема воды при 0° С, т. е. при обращении в лед, составляет 9%.

Лед как твердое тело производит давление на корпус судна. Это давление льда связано с изменением уровня воды и расширением льда при повышении температуры.

Расширение льда в теплые дни и даже часы и сжатие его в холодные дни и ночные часы ведет к образованию трещин и изменению общего состояния ледяного поля. Расширение происходит от изменения температуры прилегающего слоя воздуха и непосредственного поглощения тепловых лучей льдом, при этом температура нижней поверхности льда, соприкасающейся с водой, изменяется незначительно. Расширение поверхностного слоя льда вызывает изгиб его кверху и приводит к образованию в нижней поверхности трещин (рис. 1), которые

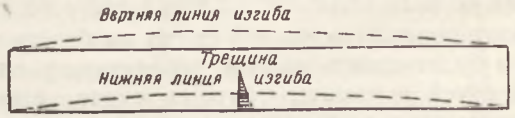


Рис. 1

заполняются водой и замерзают. От этого мощность ледяного пласта увеличивается и возникают постоянные напряжения, все увеличивающиеся при значительном изменении температуры воздуха.

В результате корпуса судов испытывают очень большое давление.

Величина давления льда, по данным проф. Барнеса, на 1 пог. м составляет:

При слое 15 см — 37 т
» » 20 » 51 »
» » 25 » 64 »
» » 30 » 77 »

При понижении уровня воды в реке лед, отламываясь у берегов, сжимается посередине водоема — поверхность льда принимает вогнутый вид. При подъеме уровня воды поверхность льда становится выпуклой.

Колебания уровней воды и льда вызывают дополнительные давления на корпуса судов.

Если корпус судна не будет изолирован от общей массы льда, т. е. не будет окружен майной, то при изменении уровня воды в водоеме он будет принимать на себя всю силу давления льда, и чем больше будет толщина льда, тем большие усилия будут действовать на корпус.

Влияние переменных горизонтов на зимующий в затоне флот при условии работы гидроэлектростанций с суточным регулированием зависит от ширины и формы акватории затона и способа расстановки судов.

Зимовка судов в затоне, имеющем небольшую ширину акватории, представляет собой большую опасность. Резкие колебания уровня создадут большие силы давления льда на корпус, что приведет к его деформации и расстройству швов. В широких затонах это давление будет меньше.

В затонах, имеющих широкий вход и постепенно суживающуюся акваторию, волна подъема уровня должна нарастать по высоте, поэтому следует ожидать значительного давления льда в тупиковой части затона.

При достаточной ширине акватории и расположении судов линиями (счалами) средние суда будут испытывать меньшее давление от сжатия, а крайние суда, расположенные у берегов — большее. Отсюда влияние колебания горизонтов на крайние суда будет близким к условиям зимовки в узком затоне.

Колебания горизонтов ухудшат условия ремонта судов. Для связи берега с судами потребуются постоянные незатопляемые мостки, рассчитанные на перевозку тяжестей и в отдельных местах на проезд автотранспорта.

Выморозка клинкетов, рулей, колес, дейдвудов, ватерлиний, а также выморозка для устранения повреждений корпусов ниже ватерлинии потребуют полной изоляции судов от прибрежного льда и устранения возможности поступления воды на чашу.

Ремонт подводных частей судов на берегу усложнится и будет стоить дороже вследствие увеличения длины путей и высоты подъема судов, вызванной необходимостью вытаскивать суда за пределы зоны возможного подтопления при высоком горизонте.

Таким образом, условия зимнего отстоя судов, а также их ремонт при колебаниях горизонтов значительно осложняются и ухудшаются, причем не исключаются серьезные повреждения судов от давления льда на корпус.

В особо неблагоприятных условиях будут находиться затоны, расположенные вблизи гидросооружений.

Для безопасного отстоя и ремонта флота в условиях переменных горизонтов, в зависимости от места расположения затона и характера входа в него, рекомендуется проводить следующие защитные мероприятия.

1. Изолировать всю акваторию затона с зимующим флотом от реки. Это можно осуществить в отдельных случаях только в затонах, имеющих узкий вход в виде канала, который на зимний период можно перекрыть шпунтовой или другой перемычкой и полностью изолировать от реки.

2. Устроить перемычку со шлюзом для пропуска судов. Такие перемычки рекомендуются для затонов, расположенных в непосредственной близости от плотин, где колебания горизонтов очень значительны.

Однако принцип изоляции судовой чаши льда, в котором находится судно, от берегового припая во всех случаях зимовки судна является необходимым с тем, чтобы исключить влияние давления льда на корпус судна и обеспечить цельность чаши.

Лучшим методом изоляции судов от давления льда для большинства затонов, расположенных вдали от плотин, является устройство и поддержание в открытом состоянии в течение всей зимы майны вокруг всего зимующего каравана.

Ледяной покров толщиной до 10 см следует признать практически неопасным для корпусов судов, а потому окалывание их следует начинать тогда, когда толщина льда достигает 10 см.

Исходя из условий льдообразования на Верхней и Средней Волге, окалывание судов следует начинать с конца ноября — начала декабря и периодически вести его в течение всей зимы через определенные промежутки времени в зависимости от температуры воздуха и намерзания льда на майне.

В нижеследующей таблице приведена интенсивность льдообразования.

Толщина льда в см	Продолжительность нарастания льда (в часах) при температуре воздуха			Примечание
	−10°C	−15°C	−20°C	
2,5	2,0	1,5	1	Время округлено
10,0	21,5	15,2	10,7	
15,0	47,0	35,2	23,4	
25,0	121,0	93,0	62,0	

Если считать, что в затонах лед находится под слоем снега, то нарастание льда будет происходить медленнее, чем это приведено в таблице. Однако, если принять во внимание поставленную нами задачу — поддержание майны в состоянии, исключающем давление льда на корпуса судов,— и производить периодическую околку судов, то место расположения майны необходимо периодически очищать от снега. Интенсивность льдообразования под влия-

нием температуры воздуха можно принять как приведено в таблице.

Зимняя температура воздуха на р. Волге в среднем составляет около —15° С. При такой температуре ледяной покров достигает толщины 10 см — в 15,2 часа, а 15 см — в 35,2 часа.

Таким образом, для того чтобы не допустить образования льда, по толщине опасного для зимующих судов, околку их необходимо производить в среднем один раз в сутки.

Чтобы поддерживать майну в открытом состоянии путем систематической околки, потребовалось бы содержание постоянного штата ледоколов в течение 4 ÷ 4,5 месяцев. При норме околки майны 0,2 часа на 1 м длины (5 м/час) один рабочий за 8 часов может околоть примерно 40 м майны, считая околку каждый день.

Стоимость работы по околке судов существующим сейчас методом в условиях переменных горизонтов возрастает в 5 ÷ 7 раз, а с учетом уборки колотого льда и снега — в 8 ÷ 10 раз.

Отсюда ясно, что существующий метод предохранения судов от давления льда не может быть рекомендован.

В 1933—1934 гг. ЦНИИВТ рекомендовал специальные покрытия для майны, которые должны быть целесообразны в условиях переменных горизонтов.

Исследования ЦНИИВТа основаны на теплопроводности покрытий и воздуха. Коэфициент теплопроводности соломенного тюфяка 0,0012 (для соломы и камыша коэфициент изменяется от 0,0001 до 0,00017).

Коэфициент теплопроводности воздушной прослойки (между нижней кромкой тюфяка и поверхностью воды в майне) в среднем 0,00005.

Исследования ЦНИИВТа показали, что поддержание майны в открытом состоянии возможно в течение зимы при условии покрытия ее тюфяками из соломы, камыша, хвои и слоем снега, с оставлением воздушной прослойки между тюфяком и водой.

Сущность этого способа заключается в следующем.

При толщине льда, достаточной для безопасной работы на нем людей, производится околка судов и устройство вокруг них майн.

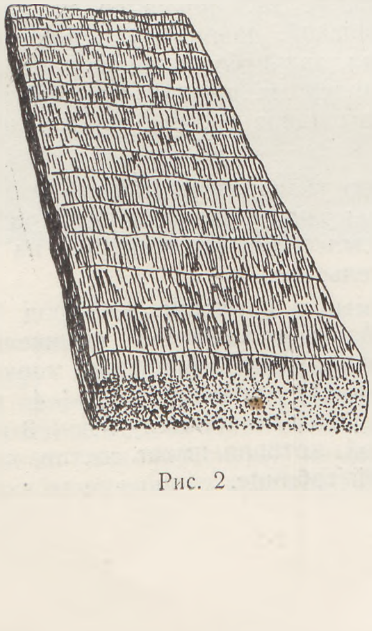


Рис. 2

Майну покрывают заранее изготовленными тюфяками (рис. 2) шириной не менее 1 м по всей ее длине и по возможности засыпают снегом (рис. 3 и 4.)

Наблюдения ЦНИИВТа показали, что температура воздуха между поверхностью открытой воды в майне и тюфяком, находящимся под снегом, в течение всей зимы была постоянной и вода в майне не замерзала.

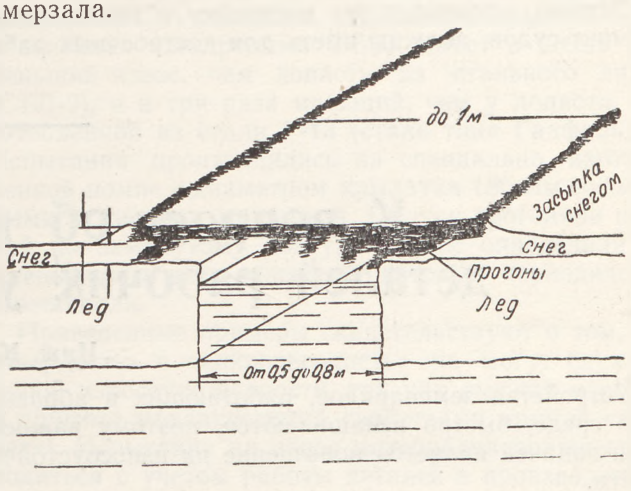


Рис. 3

Стоимость работ по поддержанию майн в открытом состоянии указанным методом в 2,5 раза ниже, чем при околке льда. Поддержание майны в открытом состоянии предохраняет флот от давления льда, находящегося в сфере влияния переменных горизонтов.

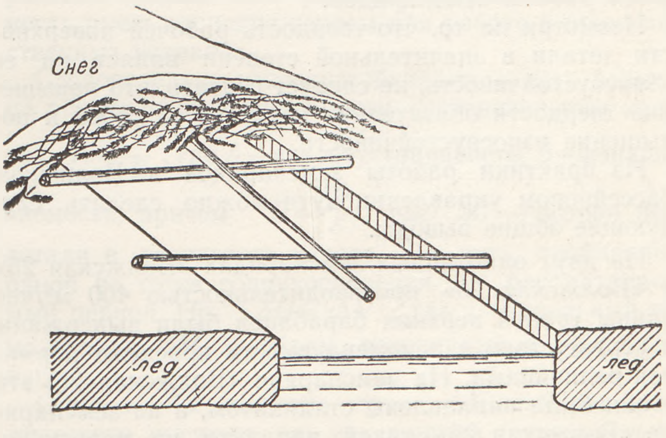


Рис. 4

В качестве надежных и наиболее простых способов сообщения судов с берегом через подвижное и частью покрываемое водой ледяное поле рекомендуется применять временные мостки, расположенные на высоте 0,6 ÷ 1 м над льдом. Мостки состоят из деревянного настила, уложенного на сабанах (козлах). Мостки должны быть: для производственных сообщений с судами и перевозки судовых деталей и мостки противопожарного назначения с расчетом возможности проезда противопожарного транспорта.

Чтобы обеспечить нормальное состояние и содержание выморозок для ремонта колес, рулей и других устройств судна, помимо изоляции судовой чаши от остального льда, необходимо, чтобы прибылая вода не могла поступить на чашу и залить выморозку. Для этого изолированное от берегового припая ледяное поле очищают от снега с тем, чтобы оно, поднявшись, предотвратило поступление воды из майны на чашу, окружающую корпус судна.

Заводы, производящие постройку и капитальный ремонт судов, должны иметь для достроечных работ причалы с вертикальной стенкой, так как по указанным выше мостикам нельзя будет перевозить механизмы и другие тяжести.

Изложенные выше мероприятия, связанные с организацией отстоя флота в условиях переменных горизонтов в нижнем бьефе плотин, являются общими. Для каждого из затонов они могут быть различными в зависимости от расположения затона, характера ремонта судов и амплитуды колебания горизонтов.

К вопросу об износоустойчивости деталей рабочих устройств земснарядов

Инж. Ю. К. АРИСТОВ

Устройства земснарядов, работающих в абразивной среде, быстро изнашиваются, поэтому важнейшей задачей является повышение их износоустойчивости.

Большинство предложений, касающихся повышения износоустойчивости деталей, сводятся к применению покрытий рабочих поверхностей деталей твердыми сплавами.

Однако некоторые из таких предложений оказались непригодными главным образом потому, что их авторы механически переносили мероприятия, оправдавшие себя в условиях, отличных от специфики работы земснарядов.

Несмотря на то, что твердость рабочей поверхности детали в значительной степени влияет на ее износоустойчивость, не следует считать, что повышение твердости обязательно повлечет за собой и повышение износоустойчивости.

Из практики работы земснарядов в Волжском бассейновом управлении пути можно сделать следующие общие выводы.

На двух однотипных земснарядах «Волжская 25» и «Волжская 26» производительностью 400 м³/час длины граней верхних барабанов были выдержаны в соответствии с рекомендуемыми проектом нормалей величинами. На земснаряде «Волжская 26» эти грани были наплавлены сталинитом, а на земснаряде «Волжская 25» такой наплавки не производилось. Оба земснаряда работали в тяжелых грунтовых условиях.

К концу июня 1951 г. грани верхнего барабана, звенья и полозья черпаков на земснаряде «Волжская 26» настолько сильно износились, что потребовалась срочная электронаплавка. В то же время на земснаряде «Волжская 25» верхний барабан и детали черпаковой цепи, на которых наплавка не производилась, не имели такого сильного износа.

Облицовки рефулерных помп изнашиваются очень быстро. Работники земснарядов давно задумывались над тем, каким образом продлить срок службы рефулерных помп. Было замечено, например, что облицовки, изготовленные из Ст-2, Ст-3, изнашиваются медленнее, чем из Ст-5, а облицовка из красной меди более стойка, чем из мягкой стали.

На землесосе «Волжский 7» в навигацию 1950 г. в районе местных «разъеданий» устанавливали резиновую облицовку, укрепленную на болтах. Резиновые пластины заметного износа не имели, тогда как головки болтов изнашивались чрезвычайно быстро и требовали частой замены.

На землесосе «Волжский 8» при ремонте радиальных труб всасывающего грунтопровода с помощью газосварочной установки выплавился металл, который при последующем анализе оказался баббитом Б-83. Эта наплавка, повидимому, оставалась с постройки землесоса, т. е. с 1898 г. Правда, условия работы облицовок в помпах резко отличаются от условий работы этой наплавки, тем не менее этот факт заслуживает внимания.

Трест «Гидромеханизация» с 1950 г. начал применять специальные электроды для наплавки рабочих поверхностей рефулерных помп электроземлесосов. Применение электродов со специальной легирующей обмазкой, дающей в наплавке включения карбида бора, значительно увеличивает износоустойчивость рефулерных помп и позволяет землесосам работать длительное время, не снижая производительности.

С помощью указанной наплавки был увеличен в четыре раза межремонтный период работы одного из электроземлесосов, работающих на Мангичеурском строительстве.

Применяемый в наплавке электрод Т-590 представляет собой металлический стержень из малоуглеродистой сварочной проволоки марки 1 или 1 А (ГОСТ 2246—43), диаметром 3 ÷ 4 мм, длиной 450 мм, покрытый на толщину 2,5 ÷ 3 мм легирующей обмазкой, которая имеет состав, данный в нижеследующей таблице.

Наименование материалов	Содержание легирующих элементов в материалах в %	Расход на одну порцию	
		в граммах	в % к общему составу
Феррохром № 6 . . .	57—63 хрома	2700	90
Карбид бора А № 120 или А № 140 . . .	—	150	5
Графит	68—72 углерода	150	5
Итого . . .	—	3000	100

Указанная в таблице смесь разводится на жидком натриевом стекле с водой и в жидком виде в два приема наносится на стержень.

Изготовленные таким образом электроды просушивают на открытом воздухе, а затем прокаливают в сушильном шкафу при температуре 200 ÷ 250° С.

Для наварки электродами Т-590 нужен сварочный аппарат постоянного или переменного тока 250 ÷ 220 а.

Наплавляемый участок необходимо расположить в положение, близкое к горизонтальному. При наплавке металл растекается лентой шириной 12 ÷ 15 мм и толщиной 2 ÷ 2,5 мм. Глубина провара значительная, и в исходном материале на глубине 8 ÷ 9 мм происходят большие структурные изменения.

На рис. 1 показан микрошлиф электронаплавки (увеличение 1 × 100), на котором видна структура литой стали с включением карбидов, имеющих ромбообразную форму.

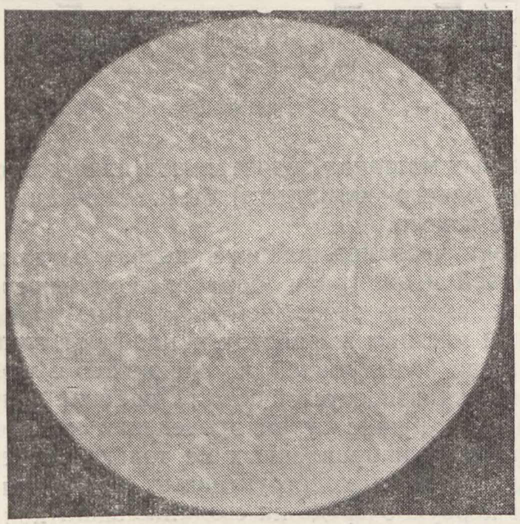


Рис. 1

Эта структура напоминает собой структуру антифрикционных сплавов, удовлетворяющих правилу Шарпи, где чередуются мягкие и твердые составляющие. Наплавленный слой обладает хорошими механическими качествами. Твердость его при измерении на приборе Роквелла (шкала «С», нагрузка 150 кг) составляет $R_c = 58 \div 60$, что приближается к значениям твердости термообработанной инструментальной стали ($R_c = 58 \div 64$). В переводе на шкалу твердости по Бринеллю твердость наплавленного слоя $H_в = 587 \div 616$, в то время как твердость нетермообработанной стали $H_в = 156 \div 242$.

Испытания износоустойчивости при работе экспериментальной установки в лаборатории гидромеханизации ВИГМ показали, что лопасть крылатки, наплавленная электродами Т-590, имеет в шесть раз меньший износ, чем лопасть из стального литья (СТЛ-2), и в три раза меньший, чем у лопасти, изготовленной из стали Г-13 (сталь типа Гадфильда). Испытания производились на специально изготовленной помпе с диаметром крылатки 180 мм со сменными вставными лопастями. Пульпу прогоняли помпой по замкнутому контуру. Износ определяли по уменьшению веса лопастей, которые периодически взвешивали.

Приведенные примеры свидетельствуют о том, что «твердость» и «микротвердость» не могут служить мерой износоустойчивости, так как «между износом и другими механическими свойствами прямой связи нет»[1]. Испытания на износ материалов должны проводиться с учетом работы деталей в производственных условиях.

Однако лабораторные испытания на износ характеризуют только материал детали, а не износоустойчивость конструкции. Для того чтобы иметь некоторые числовые параметры износоустойчивости рабочего устройства, необходимо установить методику ее определения.

Износоустойчивость — есть качественная характеристика детали или рабочего устройства, способность иметь меньшие износы при работе в производственных условиях.

Следовательно износоустойчивость — есть величина обратная изнашиваемости (интенсивности износа): $A = \frac{1}{B}$, где A—износоустойчивость, B—изнашиваемость, причем $B = \frac{\Delta G}{S}$, где ΔG — потеря веса детали в результате износа, S — путь, пройденный одной из точек соприкосновения за рассматриваемый период. Но $\Delta G = \gamma \Delta V$, где γ — удельный вес материала, ΔV — объем, потерянный в результате износа.

Однако в большинстве случае ΔV не имеет практического значения, так как ширина трущихся деталей (например, длина шейки) остается постоянной или мало изменяется, поэтому следует учитывать не ΔV, а $\Delta F = \frac{\Delta V}{l}$ — площадь износа в плоскости, перпендикулярной оси вращения детали (для вращающихся деталей), или в плоскости перпендикулярной направлению движения (для поступательно-движущихся деталей).

С другой стороны, путь, пройденный одной из соприкасающихся точек (S), учитывать сложно. Лучше

[1] Кащенко Г. А., «Основы металловедения», Металлургиздат. 1949.

отнести величину площади износа к числу оборотов ведущего вала за тот же период, что легко учесть с помощью счетчика оборотов. Тогда $B = \frac{\Delta F}{n}$, а для вращающихся деталей, где решающее значение приобретает изменение диаметра сочленения, $B = \frac{\Delta D}{n}$.

Таким образом, износоустойчивость — есть $\frac{1}{B} = \frac{n}{\Delta D}$ или число оборотов, приводящее к изменению диаметра сочленения на единицу длины (об/мм).

Износоустойчивость — есть отношение числа оборотов к объему, потерянному в результате износа детали.

Износоустойчивость зависит от:

1) материала, его обработки, структуры и состояния поверхностей сопряженных деталей;

2) среды, в которой работают трущиеся детали;

3) величины монтажного и эксплуатационного зазора между деталями, причем зависимость скорости изнашивания от зазора носит характер логарифмической связи;

4) кинематической схемы работы деталей (это особенно важно для черпаковых цепей);

5) характера, величины и изменяемости нагрузки.

Многообразие типов и размеров судов технического флота и отдельных сочленений, различные производственные условия работы земснарядов и отсутствие на некоторых из них счетчиков оборотов затрудняют определение значений износоустойчивости отдельных узлов рабочих устройств.

Однако для определения степени совершенства конструкции и более правильной разработки нормативов допусков износов необходимость практического определения износоустойчивости совершенно очевидна.

Так же очевидно и то, что размеры износов должны быть отнесены, в целях соизмеримости, к числу оборотов вала главной машины, так как для частных решений по отдельным деталям можно воспользоваться в качестве переводного коэфициента передаточным отношением (i).

Такой порядок учета износоустойчивости позволит сделать обобщающие выводы по отдельным типам деталей рабочих устройств земснарядов.

В журнале «Речной транспорт» № 3 за 1951 г. помещена статья инж. И. И. Кичкина «Повышение износоустойчивости деталей машин», в которой автор отмечает положительное влияние в «упрочнении» стальных и чугунных деталей, покрытых твердыми сплавами, кратковременной термической обработки вольтовой дугой с помощью электровибратора.

Правильно оценивая положительное значение этого метода, автор не вскрыл сущности его, полагая, что получение второго слоя из сплава основного материала с нанесенным твердым покрытием сказывается только на увеличении общей толщины слоя, «имеющего повышенную микротвердость».

Нам, кажется, что «белый» нетравящийся слой на деталях рабочих устройств земснарядов не только не полезен с точки зрения повышения износоустойчивости, но скорее вреден, а диффузионное проникновение карбидов титана, вольфрама и других твердых составляющих является весьма желательным, так как при этом структура основного металла приобретает характер антифрикционного сплава. Это видно на примере наплавки электродом Т-590 (см. рис. 1).

Особый интерес как мероприятие, направленное на повышение износоустойчивости (а не твердости) рабочих устройств земснарядов, имеет предложение кандидата технических наук Н. Е. Гецова о покрытии рабочих поверхностей поршневых колец и подшипников твердыми сплавами с последующим электроискровым нанесением на обрабатываемую поверхность олова, свинца и т. п.

Наблюдения за работой черпаковых скатов конструкции В. А. Смирнова, В. А. Марахтанова, Н. А. Смирнова и Б. П. Максимова, установленных на земснаряде «Волжская 25», показывают, что характер кинематической схемы деталей очень сильно влияет на повышение износоустойчивости черпаковой цепи в целом.

Конструкция этих скатов такова, что каждая из катушек, насаженных на шариковые подшипники, имеет самостоятельное вращение на оси ската (рис. 2).

За два с половиной месяца работы этого земснаряда в очень тяжелых грунтовых условиях ни один черпаковый палец, ни одна втулка, кольцо или другие детали не потребовали замены, тогда как на

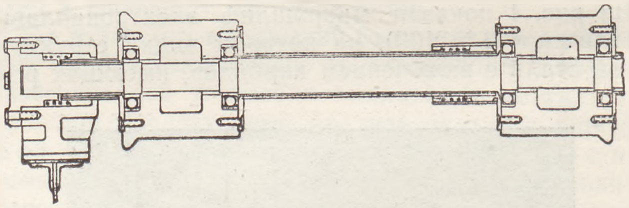


Рис. 2

однотипных машинах значительное количество деталей (до одного комплекта) были заменены в результате износа.

Полозки черпаков, рабочие поверхности звеньев черпаковой цепи, грани барабанов и поверхности катушек скатов этого земснаряда не только не получили местных выработок, а, наоборот, их поверхность стала более ровной по сравнению с исходной.

Повышать износоустойчивость рабочих устройств земснарядов нужно путем проведения комплексных мероприятий, направленных не только на технологические, но и на конструктивные изменения деталей, и в первую очередь на создание защитной среды в узлах трения.

Для того чтобы судить об эффективности мероприятий в этой области, необходимо строго разделить понятия изнашиваемости и износоустойчивости, выработать единую методику их учета, установить порядок замеров износа и нужную степень их точности.

Эту задачу должны решить научные работники,

инженеры и техники, связанные с ремонтом, эксплуатацией и проектированием судов технического флота.

От редакции. Помещая настоящую статью по вопросу об увеличении износоустойчивости деталей судовых механизмов, редакция отмечает дискуссионность некоторых положений, например, возможность применения правила Шарпи в условиях граничного трения и др.

Редакция обращается к работникам пароходств и судоремонтных предприятий с просьбой принять участие в освещении на страницах журнала опыта применения различных методов повышения износоустойчивости и удлинения срока службы деталей судовых механизмов и в первую очередь деталей земснарядов, работающих в абразивной среде.

Опыт работы портов Днепра

Инж. С. И. ЗНАМЕНСКИЙ

За годы послевоенной сталинской пятилетки портовики Днепра достигли значительных успехов в своей работе.

Восстановив в кратчайший срок разрушения, причиненные фашистскими захватчиками, портовики взялись за внедрение новой техники, за освоение методов скоростной обработки судов.

К концу 1949 г. был превзойден довоенный уровень механизированной переработки грузов, а к концу 1950 г. он уже был превышен почти в два раза.

Пятилетний план погрузочно-разгрузочных работ Днепровским пароходством перевыполнен на 20%.

Вместе с тем увеличился и удельный вес переработки грузов средствами портов. В довоенные годы портами-пристанями пароходства перерабатывалось только 40,7% грузооборота, а 59,3% сухогрузов перегружались средствами клиентуры. В 1950 г., наоборот, 63% грузооборота было переработано пароходством и только 37% — клиентами.

Если в 1940 г. из всего объема сделанных тонно-операций приходилось на механизированную переработку только 67%, то к концу послевоенной пятилетки уже 90% всех погрузочно-разгрузочных операций выполнялось с применением механизмов и только 10% — вручную.

Значительно улучшилось использование перегрузочных машин по производительности.

Внедрение новой техники с усовершенствованными самосхватами позволило частично перейти на перегрузку некоторых сыпучих грузов без участия грузчиков. В 1950 г. таким способом было переработано свыше 30% всех грузов, а в первом полугодии 1951 г. — уже 45% всех грузов.

Таблица 1

Тип и № механизма	Грузоподъемность	Переработано тыс. т за 1950 г.			Переработано тыс. т за 1-е полугодие 1951 г.		
		на всю машину	на 1 т своей грузоподъемности		на всю машину	на 1 т своей грузоподъемности	
			за год	в одни сутки		за полугод.	в одни сутки
Портальные краны с самосхватами							
БВ-3	5	123,4	24,7	0,2[illegible]8	146.6	29,4	0,367
ШП-31	7	483,0	69,0	0.250	246.8	35.3	0,353
БВ-2	7	415,0	59,3	0,222	160,2	23,0	0,246
Краны «Кировец»							
К-12	2	135,9	68,0	0,245	51,6	25,8	0.258
К-11	2	129.9	65,0	0,237	64,3	32,2	0,322
К-10	2	109,7	54,9	0.220	53,7	26.9	0,278
К-22	2	108,0	54,0	0,200	38,6	19.3	0,189
К-4	2	101,1	50,5	0,189	31,8	15,9	0,173
Плавкраны «Старый Бурлак»							
КП-9	1,5	79.2	52 8	0,234	46,8	31,2	0,258
КП-5	1,5	75,6	50,4	0 1[illegible]4			
КП-3	1,5	65,0	43,4	0,163	32 9	21,9	0,247
Башенный кран							
БК-25	1.25	100,0	66,7	0,257	32,2	25,8	0,272

Портовики Днепра настойчиво внедряют и осваивают новую технику, применяют все новые высокопроизводительные методы труда, показывают замечательные образцы использования перегрузочных машин.

В 1949 г. рекордной переработки грузов достигла бригада 7-тонного крана в Днепропетровском порту лауреата Сталинской премии т. Иванова, перегрузившая 343 тыс. т. В 1950 г. в том же порту бригада старшего крановщика лауреата Сталинской премии т. Тюпко на таком же кране переработала 483 тыс. т грузов.

Большие достижения имеются и на других кранах. В табл. 1 приведены данные использования кранов за 1950 г. и за первое полугодие 1951 г.

Так как грузоподъемность кранов, находящихся в портах Днепра, неодинакова, равно как и скоростной режим их, то автором приняты в качестве показателя количества переработанных тонн на единицу грузоподъемности в единицу времени — год, месяц или сутки. Применяя такой измеритель, легко определить, какой из кранов лучше использован.

Партия и правительство проявляют большую заботу об оснащенности портов новой техникой. Это позволяет расширить стахановские методы скоростной погрузки и разгрузки судов. Теперь большая часть судов обрабатывается портами досрочно против судосуточных норм, установленных приказом МРФ № 302, что видно из следующих данных:

	Досрочно обработано судов в %
1947 г.	29,8
1948 г.	49,8
1949 г.	58,5
1950 г.	62,5

Теперь загрузка тысячетонной баржи за 3—5 часов стала обычным явлением.

Молодые крановщики тт. Петров и Третьяк, работая на однотипных 7-тонных кранах с самосхватами и соревнуясь между собой, погружали в суда за 6 часов по 1345 и 1377 т угля.

В баржу «Армавир» они погрузили 805 т угля за 2 часа, в баржу № 2106 — 721 т угля за 1 час. 30 мин.

Новые способы погрузочно-выгрузочных работ были подвергнуты изучению по методу лауреата Сталинской премии инженера Ковалева, который, будучи в Киеве в 1950 г., поделился с нами своим опытом работы.

Изучение отдельных процессов работы крановщиков производилось на одном и том же 5-тонном грейферном кране в одинаковых производственных и технических условиях и на выгрузке угля одной и той же марки. Результаты наблюдений показали, что каждый из крановщиков работает по-своему, затрачивает различное время на отдельные операции, составляющие продолжительность отдельных циклов. Результаты наблюдений обобщены и приведены в табл. 2.

Проведенными наблюдениями установлено, что все крановщики совмещают операции поворота стрелы и опускание порожнего захвата в судно и обратную операцию — подъем груженого захвата и поворот стрелы, но начальные моменты совмещения неодинаковы. Это сказывается, конечно, на продолжительности цикла, а следовательно и на производительности.

Таблица 2

Наименование операций	В 1950 г. палубная баржа			В 1951 г. тентовая баржа	
	Фамилии крановщиков				
	Нецерет	Погорляйко	Осадчук	Козарин	Нецерет
Поворот стрелы и опускание порожнего захвата в удно .	27,7	38,7	53,3	35,4	20,2
Набор угля захватом . . .	5,3	9,2	14,2	9,9	7,9
Подъем груженого захвата и поворот стрелы	11,2	24,0	23,5	18,9	14,4
Высыпание угля из захвата в вагон . .	3,9	7,0	3,7	3,6	3,3
Общая продолжительность одного цикла)в сек.)	48,1	78,9	94,7	67,8	45,8

Материалы наблюдений сейчас изучаются, одновременно разрабатываются оптимальные способы и приемы работы, которые будут изложены в технологических типовых картах. Эти карты будут служить основным пособием для обучения других крановщиков рациональным методам работы.

Наша задача — обучить всех механизаторов передовым приемам производства работ, расширить работу по дальнейшему внедрению и обобщению стахановских приемов труда как механизаторов, так и грузчиков на решающих и трудоемких видах погрузочно-разгрузочных работ и от рекордов отдельных стахановцев и стахановских бригад перейти к стахановским портам.

Устранение недостатков привода двустворчатых ворот с тросовым механизмом

Инж. М. Ф. СВЕТЛОВ и инж. А. А. ЯРУСТОВСКИЙ

Для открытия и закрытия двустворчатых ворот, перекрывающих судоходное отверстие шлюзов шириной 30 м и высотой (ворот) от 10 до 24,4 м, применяются разные механизмы, в том числе и тросовые.

Тросовые механизмы привода двустворчатых ворот имеют ряд преимуществ по сравнению с колесными и реечными механизмами. При механизме с тросовым приводом тяговое усилие на каждое полотнище прикладывается в нижнем конце створного столба. Это значительно снижает момент, изгибающий полотнище в направлении, перпендикулярном его плоскости.

В тросовых механизмах за счет максимального удаления точки приложения силы тяги от оси вращения полотнищ ворот значительно снижается величина этой силы. Например, для приведения в движение полотнищ ворот, перекрывающих судоходное отверстие 30×24,4 м, тросовый механизм имеет тяговое усилие 35 т, в то время как при колесном механизме это усилие составляет 90—110 т. С увеличением тягового усилия механизма возрастает его вес, а в связи с этим увеличиваются и капиталовложения.

Многолетняя эксплуатация большого количества тросовых механизмов на ряде крупных шлюзов показала целесообразность их дальнейшего применения.

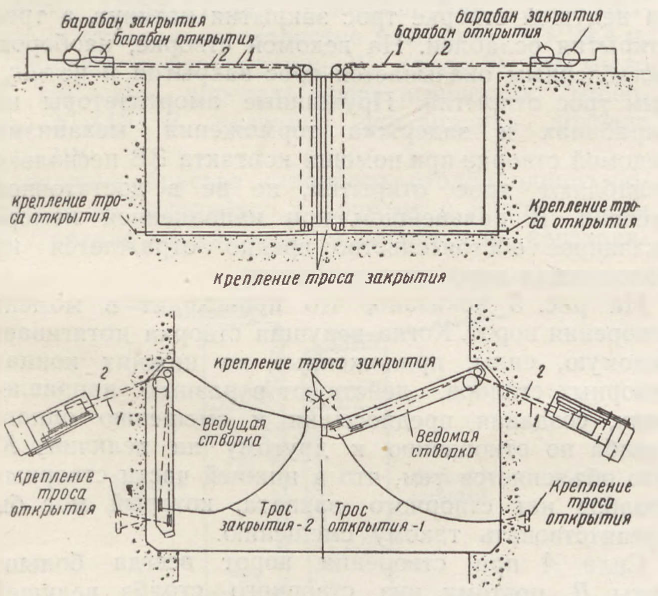


Рис. 1. Схема запасовки тросов

Однако необходимо отметить, что эксплуатация указанных механизмов выявила некоторые отрицательные стороны привода, которые следует устранить. Одним из серьезных недостатков является скручивание полотнищ при створении ворот. Этот недостаток целиком относится к схеме створения, поэтому на ней необходимо остановиться более подробно.

Тросовый механизм работает по следующей схеме. При навивании на барабан открытия троса *1* (рис. 1), закрепленного своим вторым концом в шкафной части головы шлюза, полотнище притягивается к стенке, и ворота открываются, а трос закрытия *2* сматывается со своего барабана.

При навивании на барабан закрытия троса *2*, закрепленного своим вторым концом в пороге, ворота закрываются, а трос *1* сматывается со своего барабана. Тросы, сходя с барабана лебедки, проходят через систему блоков, установленных на полотнище ворот, и в нижней части огибают специальный дугообразный сектор на флютбете. Чтобы обеспечить равное количество троса, сматываемого с одного барабана и наматываемого на другой, барабаны связаны между собой цилиндрической передачей

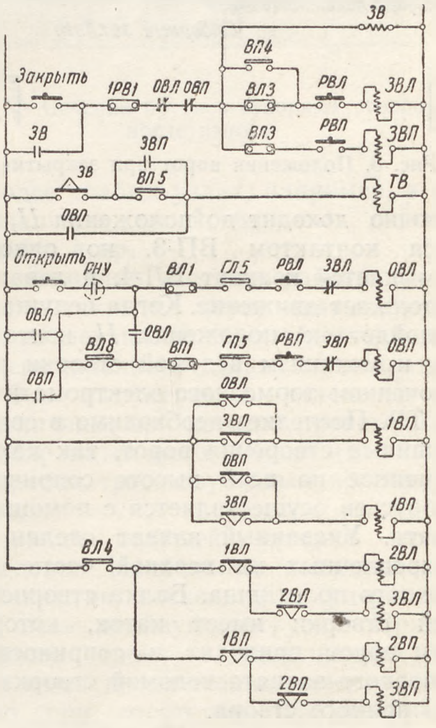


Рис 2. Схема управления воротами

с отношением 1 : 1. Связь каждого барабана с соответствующей шестерней осуществляется предохранительными пальцами среза через стопорный диск и специальную шпонку (сухарь). При перегрузках на воротах свыше допустимых происходит срез предохранительного пальца, что предотвращает поломку механизма или разрыв троса.

Для обеспечения постоянного натяжения тросов во время движения и погашения инерционных сил ворот при остановке каждый барабан снабжен пружинными амортизаторами.

Каждое полотнище ворот открывается и закрывается самостоятельной лебедкой, и только окончательное закрытие (створение) производится одним механизмом по специальной схеме закрытия (рис. 2).

При нажатии кнопки «закрыть» включается реле ЗВ и контакторы ЗВЛ и ЗВП, которые соответственно обеспечивают пуск электродвигателей механизмов правого и левого полотнищ. Из шкафных ниш (в стенках камеры шлюза) ворота начинают двигаться одновременно. Дойдя до положения *I* (рис. 3), определяемое расстоянием между створными столбами в 1,5—2 м, контакт ВЛ-3 останавливает левую (ведущую) створку, чтобы пропустить вперед правую (ведомую). Правая створка

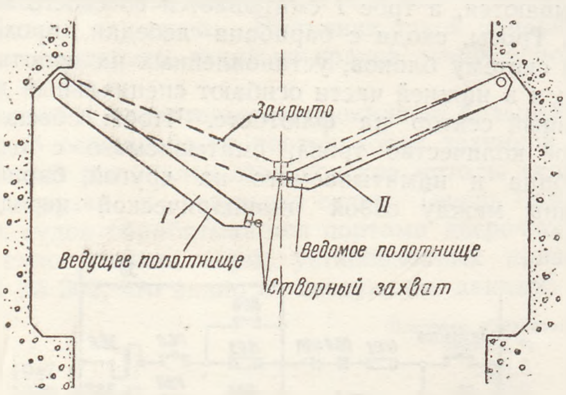


Рис. 3. Положения ворот при закрытии

безостановочно доходит до положения *II*, где останавливается контактом ВП-3, но одновременно с этим замыкается контакт ВЛ-4, и левая створка вновь продолжает движение. Когда ведущая створка близко подойдет к положению *II*, контакт ВП-5 замкнется, и механизм ведомой створки растормозится включением тормозного электромагнита через контактор ТВ. Последнее необходимо в связи с особыми условиями створения ворот, так как плотное и одновременное по всей высоте соприкосновение створных брусьев осуществляется с помощью створного захвата. Указанный захват сделан в виде балок, закрепленных на верхней части створного столба каждого полотнища. Балка створного захвата ведущей створки имеет каток, который при закрывании ворот приходит в соприкосновение с балкой створного захвата ведомой створки и дожимает ее до полного створа.

Поскольку в положении *II* ведомая створка не доходит до своего конечного положения, то при створении происходит вращение механизма ведомой створки, приводимого в движение тросом открытия путем сматывания его с барабана.

Вследствие того, что с момента соприкосновения балок створного захвата механизму ведущей створки приходится одновременно вести оба полотнища, он испытывает двойную нагрузку. В численном значении это выражается, например, для ворот, перекрывающих судоходное отверстие размером 30×15,6 м, увеличением нагрузки на электродвигатель с 36 до 60 ампер. Учитывая, что двигатель ведущей створки в это время заторможен введением роторного сопротивления на 20%, по характеристической кривой данного двигателя, представленной на рис. 4, становится ясно, что момент действительно увеличивается вдвое.

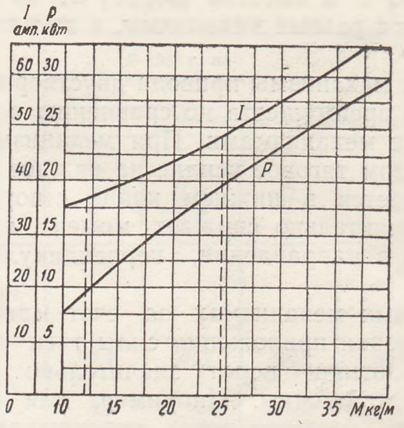


Рис. 4. Кривая электродвигателя КТО 220/755

Выключение электродвигателя ведущей створки в закрытом состоянии ворот производится контактом рычажного выключателя 1РВ1, установленного на створе.

После окончательного закрытия ворот и остановки механизмов создается положение, при котором на ведущей створке трос закрытия натянут, а трос открытия ослаблен. На ведомой створке, наоборот, ослабленным оказывается трос закрытия и натянутым трос открытия. Пружинные амортизаторы на барабанах и задержка торможения механизма ведомой створки при помощи контакта ЗВ несколько ослабляют трос открытия, но не в достаточной степени. В дальнейшем при наполненной камере указанное обстоятельство вредно отражается на полотнищах ворот и механизмах.

На рис. 5 показано, что происходит в момент створения ворот. Когда ведущая створка дотягивает ведомую, силы, приложенные на нижних концах створных столбов, действуют в разных направлениях, создавая предпосылки к смещению одного столба по отношению к другому на величину *K*. Это объясняется тем, что в нижней части створных столбов нет створного захвата, который мог бы препятствовать такому смещению.

Сила *A* при створении ворот всегда больше силы *B*, поэтому низ створного столба ведущей створки отклоняется от вертикальной оси больше, чем у ведомой створки. Отклонение осей происходит в разные стороны, так как силы, действующие на них, направлены противоположно.

С началом наполнения камеры положение полотнищ ухудшается. Низ створного столба ведущей створки под воздействием напора начинает перемещаться в сторону нижнего бьефа, при этом способ-

ность его к перемещению больше, чем низа створного столба ведомой створки, так как последняя удерживается натянутым тросом открытия. Вследствие этого с принятием напора величина смещения столбов K растет и будет тем больше, чем больше окажется износ брусьев створных столбов в нижней части по отношению к верхней. Таким образом про-

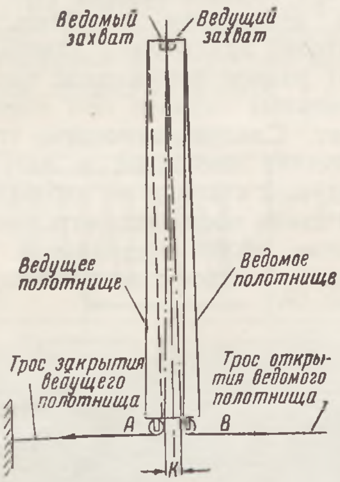


Рис. 5. Смещение створных столбов

исходит скручивание полотнищ в разные стороны. В результате воздействия напора в полотнищах образуются остаточные деформации, и скрученность с течением времени заметно возрастает. Например, за 9 лет эксплуатации полотнищ ворот, перекрывающих судоходное отверстие размером 30×24,4 м, их суммарное скручивание K (рис. 5) достигло 135 мм. На воротах, перекрывающих отверстие 30×16 м, величина скручивания доходит до 60 мм.

Смещение брусьев створного столба одного полотнища по отношению к другому в нижней части ворот вредно отражается на работе всей конструкции и, в частности, на работе створного столба. Смещенные брусья створного столба увеличивают удельную нагрузку, что приводит к интенсивному износу их (рис. 6 и 7).

Рис. 6. Разрушение брусьев створных столбов

С началом разрушения брусьев створных столбов явление скручивания полотнищ еще более возрастает и приводит к разрушению металлоконструк-

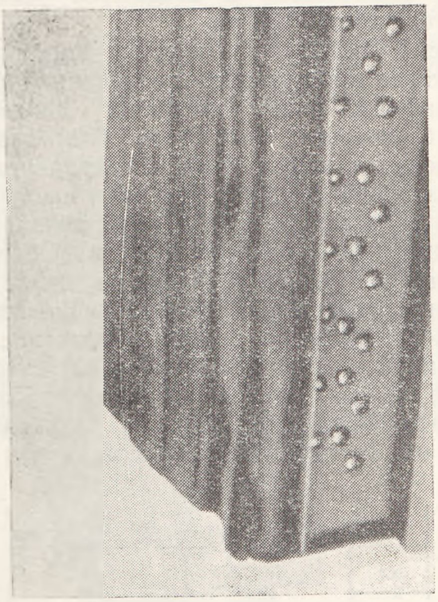


Рис. 7. Сечение брусьев створных столбов после износа

ции в наиболее слабых узлах, например, в соединениях диагональных связей, торцовых листов, вереяльных столбов и пр.

В очень невыгодных условиях работы при существующей схеме закрытия ворот оказываются механизмы. Так, на механизме ведомой створки с наполнением камеры начинает сильно натягиваться трос открытия. Это натяжение в отдельных случаях достигает величины, при которой происходит деформация предохранительного пальца (пальца, соединяющего барабан троса с зубчатым колесом) вплоть до его среза.

На механизме ведущей створки происходит обратное явление. Наибольшее натяжение испытывает трос закрытия, поскольку он удерживает оба полотнища, неся двойную нагрузку. Правда, натяжение этого троса с наполнением камеры ослабляется из-за продвижения створки под напором, однако при отсутствии шлюзований и при закрытых воротах он подвергается постоянному и значительному натяжению. Иногда при набегании волны со стороны нижнего бьефа может произойти срез предохранительного пальца.

Анализ срока службы тросов показал, что в тросах закрытия ведущей створки и открытия ведомой створки имеются перегрузки, так как эти тросы разрушаются раньше других.

Указанные недостатки можно было бы устранить, сделав дополнительный створный захват (аналогич-

но верхнему) в нижней части ворот. Однако это полностью не ликвидирует всех недостатков, отмеченных выше. Напряженная работа механизмов остается и даже возрастает на механизме ведущей створки.

Авторы предложили изменить схему управления закрытием (створением) ворот. При новой схеме устраняется скручивание полотнищ ворот, облегчается работа механизмов и создаются условия для нормальной работы тросов.

На рис. 8 показано створение ворот по новой схеме, которое производится следующим образом.

Из шкафных ниш полотнища двигаются на закрытие с разными скоростями, благодаря вводу сопротивления в цепь ротора электродвигателя механизма ведущей створки. При этом число оборотов двигателя снижается на 20%. Это позволяет ведомой створке итти с опережением и первой притти в положение *II*. Ведущая створка к этому времени подходит к положению *I* и обеспечивает свободный проход вперед ведомой створке. Движение ведущей створки происходит безостановочно. Во время створения, когда от балки ведомого захвата до катка балки ведущего створного захвата остается около 15 мм (регулировка возможна и в бо́льших пределах), происходит включение электродвигателя ведомой створки. Включение осуществляется с помощью рычажного выключателя 4РВ1, установленного на балке створного захвата (рис. 9).

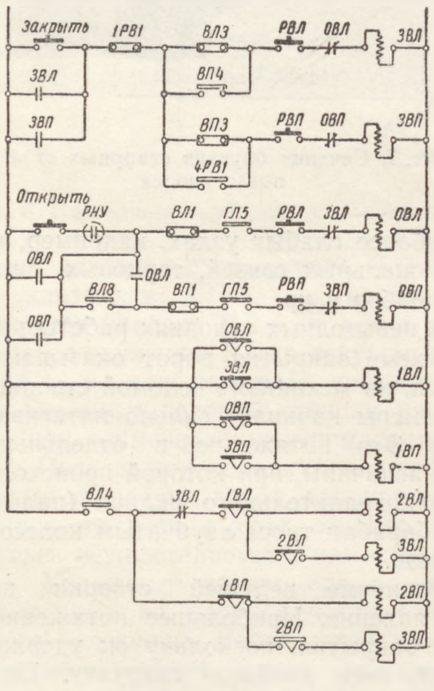


Рис. 8. Новая схема управления воротами:

1РВ1, 4РВ1—рычажные выключатели; ВЛ1-8, ВП1-4—блокаппараты левой и правой створок; РНУ—реле разности уровней камеры и нижнего бьефа; РВЛ, РВП—блокировка с рубильниками силовой цепи; 3ВЛ, 3ВП—контакторы закрытия ворот; ОВЛ, 3ВП—контакторы открытия ворот; ГЛ5, ГП5—блокировка с положением щитов опорожн.. 13ВЛ, 13ВП — контакторы ускорения

К моменту соприкосновения ведущего захвата с ведомым механизм ведомой створки успевает выбрать слабину троса закрытия и благодаря этому полотнища доводятся до полного створения своими механизмами.

Поскольку соприкосновение створных захватов начинается при незначительном (200—300 мм) зазоре между створными столбами, а скорость электродвигателей практически одинакова (оба двигателя имеют равное пониженное число оборотов), смещение створных столбов при полном закрытии не происходит. Следует отметить, что в момент створения никаких изменений в нагрузке электродвигателя ведущей створки не наблюдается.

При новой схеме после окончательного створения тросы закрытия обоих механизмов натягиваются в равной мере, а тросы открытия ослабляются.

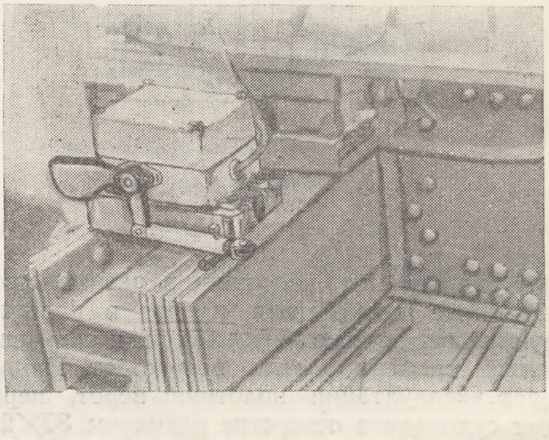


Рис. 9. Рычажный выключатель на воротах

Механизм ведущей створки на всем пути следования полотнища работает с одинаковой нагрузкой без повышения ее при створении ворот, как это было по старой схеме.

При наполнении камеры нижние концы створных столбов продвигаются в сторону нижнего бьефа совместно, без смещения один относительно другого, а механизмы разгружаются, поскольку происходит ослабление тросов закрытия.

Таким образом полностью устраняется причина скручивания полотнищ ворот, возникавшая вследствие работы только одного механизма при окончательном створении ворот.

При новой схеме трос закрытия ведущей створки несет только половинную нагрузку, а трос открытия ведомой створки попадает в равные условия с тросом открытия ведущей створки. Это значительно удлиняет срок службы тросов.

Выше было указано, что ведущее полотнище не останавливается в положении *I*, однако в схеме предусмотрен контроль за движением ворот, осуществляемый контактами ВЛ-3 и ВП-4. Если по какой-либо причине произойдет опережение ведущей створки по отношению к ведомой, то она автоматически остановится в положении *I* для про-

пуска последней и, таким образом, правильный створ будет всегда обеспечен.

Из новой схемы исключены управление тормозом механизма ведомой створки при помощи контактора ТВ и задержка торможения при створе контактом реле 3В.

Дополнительно в новую схему введены, как уже указывалось, рычажный выключатель 4 РВ 1 и нормально замкнутый контакт контактора 3ВЛ, отключающий группу контакторов ускорения ведущей створки при закрытии. Регулировка показанных на схеме контактов приведена в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Ведущая створка

Наименование контактов	Тип выключателя	Положение ворот: Предельное	Открыто	Положен. I	Закрыто	Предельное	Назначение
ВЛ 1	Блок-аппарат						Ограничение открывания
ВЛ 3	Блок-аппарат						Блокировка с ведомой створкой
ВЛ 4	Блок-аппарат						Включение контакта ускорения
ВЛ 8	Блок-аппарат						Блокировка с ведомой створкой
1 РВ 1	Рычажный						Ограничение закрывания

Таблица 2

Ведомая створка

Наименование контактов	Тип выключателя	Положение ворот: Предельное	Открыто	Положен. II	Закрыто	Предельное	Назначение
ВП 1	Блок-аппарат						Ограниение открывания
ВП 3	Блок-аппарат						Остановка во II положении
ВП 4	Блок-аппарат						Блокировка с ведущей створкой
4 РВ 1	Рычажный						Пуск из II положения

Привод двустворчатых ворот с тросовым механизмом имеет еще один крупный недостаток, который заключается в наличии подводных блоков для тяговых тросов (рис. 10).

Были случаи, когда на блоки или трубы натягивались обрывки стальных канатов или проволоки, попавшие в камеру шлюза за караванами судов или плотами. Удаление этих обрывков вызывало продолжительные простои шлюза и необходимость в водолазных работах. Хотя такие случаи крайне редки, все же для обеспечения нормальной работы узла подводных блоков необходимо разработать защитный кожух-съемник, который снимал бы с троса посторонние предметы.

Ненормальностью в работе подводных блоков является выпадение троса из ручьев при его значительном ослаблении. Выпавший трос после натяжения не всегда укладывается на место, а попадает между ступицей блока и его станиной и заклинивается. Высвободить заклинившийся трос очень сложно, для этого требуются тяжелые подводные работы. Практика показала, что установка в нижнем блоке даже примитивных направляющих желобов или отдельных планок предохраняет от выпадения тросов. Полностью устранить выпадение троса можно при помощи специального массивного нижнего желоба, который закрывал бы ручей блока и предохранял трос от выпадения при его ослаблении.

В заключение следует отметить, что механизмы двустворчатых ворот с тяговым тросом, являясь наиболее экономичными, создают также наиболее выгодные условия для работы полотнищ.

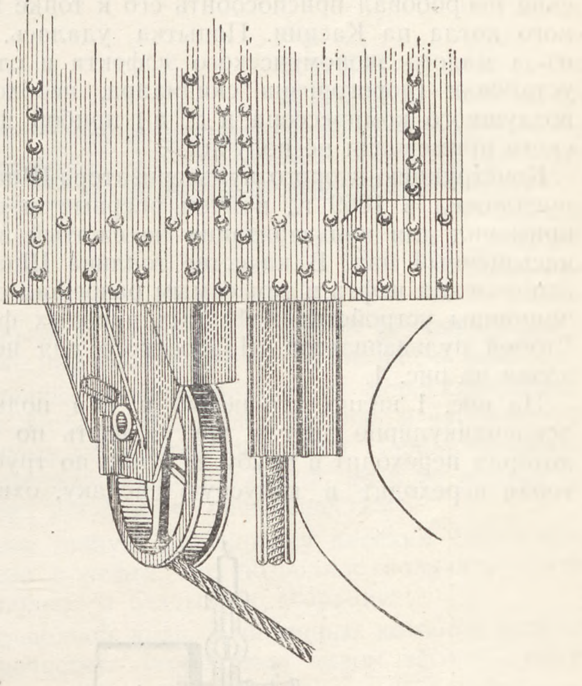


Рис. 10. Подводные блоки

После устранения всех недостатков нужно будет указанные механизмы широко внедрять во вновь строящихся шлюзных системах.

Испытанный и проверенный в действии на многих крупных шлюзах привод двустворчатых ворот от тросовых механизмов нуждается в совершенствовании, но полный отказ от него ничем не может быть оправдан.

От редакции. В статье тт. М. Ф. Светлова и А. А. Ярустовского приведен анализ работы двустворчатых шлюзных ворот с тросовым механизмом и способ устранения главных недостатков, обнаруженных при эксплуатации этих ворот на канале им. Москвы и волжских шлюзах. По предложению авторов некоторые механизмы ворот шлюзов канала уже переделаны, и это дало хорошие результаты; в текущем году будут переделаны схемы закрытия и на остальных шлюзах. Тросовые механизмы могут смело конкурировать с другими типами механизмов и во многих случаях оказаться наивыгоднейшими.

Редакция просит читателей — гидротехников и механиков высказаться по данному вопросу.

Из истории нефтяного отопления судовых котлов

Инж. Х. И. ПЕРЕТРУТОВ

Впервые вопрос о промышленном применении мазута (нефти) как топлива разрешил талантливый русский техник Александр Ильич Шпаковский.

Свой первый прибор по сжиганию жидкого топлива (скипидара) А. И. Шпаковский предложил в 1865 г. Прибор был основан на известном тогда в физике принципе пульверизации. Запатентовав прибор в Англии (1865 г.) и Америке (1866 г.), Шпаковский попробовал приспособить его к топке пароходного котла на Каспии. Попытка удалась, однако из-за малого экономического эффекта и сложности установки (дороговизна скипидара, необходимость воздушного компрессора и т. д.) прибор практического применения не получил.

Конструкцию второго пульверизатора Шпаковский предложил в 1869 г., причем впервые в мире он применил для пульверизации не сжатый воздух, а насыщенный пар. В качестве топлива Шпаковский использовал нефть и тем самым разрешил основные принципы устройства нефтяных паровых форсунок. Второй пульверизатор Шпаковского для нефти показан на рис. 1.

На рис. 1 видно, что нефть и пар подводились перпендикулярно друг к другу: нефть по трубе *1*, которая переходит в трубу *2*, а пар по трубе *3*, которая переходит в конусную насадку, охватывающую кольцом трубу *2*. При этом труба *2* выступает из трубы *3* на 1 мм. К форсунке присоединен раструб *4*, имеющий форму трубы (вставляемой в топку) с отверстиями по окружности. Раструб направляет факел форсунки и обеспечивает необходимый приток воздуха через отверстия для горения.

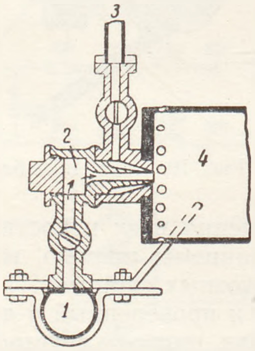


Рис. 1

Форсунка Шпаковского впервые была установлена в 1870 г. на котле винтового наливного парохода «Иран» (товарищество «Лебедь») мощностью 180 л. с., плававшего от Баку до Астрахани. На пароходе был установлен один котел коробчатого типа, двухтопочный с поверхностью нагрева около 83 м^2 и рабочим давлением 1,5 атм. До 1870 г. пароход работал на твердом топливе; при установке форсунки колосниковую решетку не снимали.

При испытании форсунки Шпаковского разводку пара на пароходе начали дровами, а затем после получения пара давлением 0,3 атм зажгли шесть форсунок (по три на каждую топку).

Форсунки работали удовлетворительно, и пароход всю навигацию 1870 г. работал на нефтяном топливе, расход которого выразился в среднем 200 кг на 1 час хода или 1,1 кг/и. л. с. в час. При испытании были выявлены следующие недостатки форсунок: неполное сгорание, сопровождаемое выделением дыма; несовершенная пульверизация, потому что она происходила главным образом по нижней части нефтяного отверстия, что вызывало появление в топках отдельных капелек мазута; недостаточная регулировка подвода топлива, пара и воздуха; узкое и длинное пламя форсунок, что вызывало необходимость защиты задних стенок топок кирпичной выкладкой.

Несмотря на указанные недостатки, проблема применения нефтяного топлива была успешно разрешена. Приоритет в этой области принадлежит русскому изобретателю Александру Ильичу Шпаковскому.

В 1871 г. форсунки Шпаковского были поставлены на пароходе «Россия» мощностью 180 и. л. с., а в 1873 г. на пароходе «Гельма» (товарищество «Лебедь») мощностью 90 и. л. с. Во всех трех установках подача нефти (позже замененной мазутом) происходила путем всасывания топлива из трюмных цистерн, что вызывало, конечно, преувеличенный расход пара на пульверизацию.

В последующих установках форсунок в 1879 г. на пароходах «Дагестан» и «Пир-Базар» Шпаковский устроил подачу топлива самотеком из особого «дежурного» ящика, установленного над котлами и наполняемого при помощи ручного насоса.

Форсунки Шпаковского, несмотря на их несовершенство, положили начало практическому применению нефти и мазута, как промышленного топлива. Начинается перевод судов на нефтяное отопление.

В 1869 г. общество «Кавказ и Меркурий» направляет своего механика О. К. Ленца за границу для ознакомления со всеми системами нефтяного отопления.

Ленц привез в Россию две, считавшиеся тогда лучшими, форсунки: английскую системы Эйдана и французскую системы Сен-Клер-Девиля.

Поставленная на коробчатый котел парохода «Державин» форсунка Сен-Клер-Девиля при применении нефтяного топлива оказалась непригодной. Даже присоединение к этой форсунке форсунки Эйдона не привело к положительным результатам.

Тогда Ленц оставил опыты с заграничными форсунками и занялся разработкой нефтяной форсунки собственной конструкции. В результате двухлетних трудов Ленца появилась новая форсунка, которая была установлена в 1872 г. на наливном пароходе «Волга». Однако форсунка не оправдала надежд изобретателя. Идея применения нефти и особенно мазута как топлива для паровых котлов и печей

нефтеперегонных заводов заинтересовала нефтяников и лиц, обслуживающих паровые котлы.

Один из рабочих нефтеперегонного завода Кокорева (фамилию изобретателя, равно как и местонахождение завода — в Баку или в Астрахани — установить не удалось) предложил простую по конструкции форсунку, показанную на рис. 2.

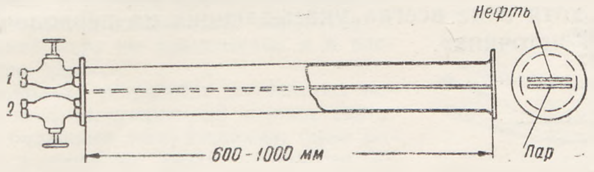


Рис. 2

Форсунка представляла собой железную трубу диаметром 65—75 мм, разделенную продольной переборкой на две равные половины (нижнюю и верхнюю); донышки трубы были запаяны. В переднем донышке (обращенном к топке) были прорезаны две узкие горизонтальные щели: одна в верхней половине трубы, выше переборки на 2 мм, а другая — в нижней половине, параллельно верхней. Ширина щелей 1,5—2 мм.

В противоположное донышко ввертывались для нефти и пара вентили диаметром 12 мм. Общая длина трубы была от 600 до 1000 мм.

Форсунку на 200—250 мм ее длины вводили в топку (котла или печи); затем через верхний вентиль *1* впускали мазут (или нефть), который вытекал в виде тонкой ленты. Через нижний кран *2* подавали пар, который, выходя из щели, подхватывал вытекающий из верхней щели мазут и распылял его. В этот момент к щели подводили горящий факел, и мазут вспыхивал, производя сильный хлопок.

Эту форсунку назвали «патроном», а лиц, умевших зажигать форсунку, «патронщиками».

Отрицательными сторонами «патрона» являлись: чрезмерная длина, вызывавшая значительную конденсацию и расход пара, и примитивность регулировки выхода нефти и пара.

На основе опытов Шпаковского, практики применения «патрона» и своих собственных исследований Ленц разработал в 1873 г. окончательную конструкцию своей форсунки (рис. 3).

Форсунка состояла из «патрона», т. е. той же трубы, но уже литой, медной и разделенной продольной переборкой на две половины: верхнюю *1*, в которую впускали нефтетопливо, и нижнюю *2*, через которую проходил пар. Переборка своим скошенным краем доходила до переднего донышка, где находились две горизонтальные щели. Нефтетопливо подводилось по трубе *3*, а пар — по трубе *4*, имеющей запорные краны.

По сравнению с «патроном» здесь было важное нововведение: в верхней и нижней половинках трубы проходили стержни *5* и *6*, которые с передней (от кочегара) стороны имели нарезку и маховики, а с противоположной — небольшие пластинки на подобие скользящих золотников, позволяющих изменять размер выходных щелей.

Пробные опыты подтвердили практическую пригодность форсунки Ленца для сжигания нефтетоплива и тем самым окончательно закрепили ее применение.

Ряд изменений и упрощений, которые не исказили основной идеи Ленца, ввел в форсунку механик Сандгрен, а еще позже механик Александров, служившие в пароходном о-ве «Кавказ и Меркурий».

Обе форсунки давали плоское пламя с коротким факелом и успешно работали в коробчатых топках

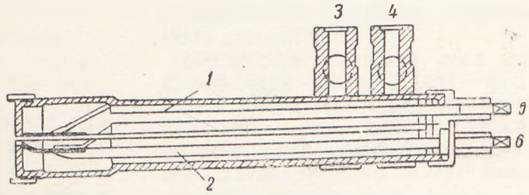


Рис. 3

«сундучных» и паровозных котлов речных пароходов даже при небольшом давлении (1—4 атм).

Дальнейшее усовершенствование форсунки сделал в 1881 г. Нобель. По внешнему виду и частично по внутреннему устройству форсунка Нобеля несколько напоминала форсунку Ленца, но в то же время она имела следующие преимущества:

а) более точную регулировку плоских щелей выхода пара и нефти, что позволяло получать почти всегда полное и бездымное сгорание;

б) переводной кран, с помощью которого можно было прочистить («продуть») паром засорившуюся нефтяную щель.

На буксирных пароходах получила распространение дешевая форсунка Кауфмана, где регулировка производилась более упрощенным способом (вентилями впуска мазута и пара).

В конце 80-х годов известный русский конструктор Василий Иванович Калашников предложил конструкцию форсунки, которая давала полусферическое, переходящее в плоское пламя. Форсунка не отличалась особо точной регулировкой, но ее легко было приспособить к разным системам топок. Будучи простой по устройству и поэтому более дешевой, она имела в 90-х годах распространение главным образом на буксирных пароходах.

Дальнейшее применение нефти (мазута) в качестве топлива для речных судов привело к созданию ряда форсунок, из которых следует отметить форсунки Шухова (1884 г.), Пьянкова, Вагенера, Данилина, Варганова, Мокеева-Хахарева, Васильева, а также безпарные форсунки Гордеева, Григорьева и др. Однако все эти конструкции не изменили основных положений, выдвинутых и разработанных А. И. Шпаковским.

Следует отметить, что еще в 1894 г. крупный исследователь нефтяного отопления инж. С. Гулишамбаров в своей книге «Нефтяное отопление» писал:

«В прошлом году [1] мне вторично пришлось посетить главнейшие государства Западной Европы и Северной Америки Соединенных Штатов, и я еще раз имел случай убедиться, что в деле нефтяного отопления Россия стоит впереди всех других государств. Этот вопрос и в теоретическом и практическом отношениях у нас разработан лучше, чем за границей. Просматривая англо-американские или франко-германские патенты по данному предмету, в них нередко можно встретить такие «усовершенствования», которые уже давно известны нам и на практике оказались неудачными. Оригинальная литература по нефтяному отоплению в Европе и Америке довольно бедна; только в последние годы появились на немецком и английском языках несколько монографий компилятивного характера, и притом состоящих преимущественно из переводов с русского, хотя и не всегда указывающих на первоначальный источник».

[1] Т. е. в 1893 г.

Инициатива и опыт

Биметаллические детали с плоскими бронзовыми рабочими поверхностями

В последнее время биметаллические детали, заменяющие бронзовые, получили широкое распространение.

Облицовка бронзой внутренних рабочих цилиндрических поверхностей стальных и чугунных деталей заключается в следующем.

Заготовку протачивают по внутренней облицовываемой поверхности и с торцов. К торцам приваривают заглушки, причем одну из них приваривают после заполнения внутренней полости потребным количеством бронзы и буры (заглушка имеет отверстие для выхода газов).

После этого заготовку нагревают до температуры плавления бронзы; затем заготовку закрепляют в кулачках патрона центробежной машины. Заготовка вращается до затвердения бронзы, отброшенной центробежной силой и распределенной по внутренней поверхности равномерным слоем.

На судоремонтных предприятиях расходуется много бронзы на изготовление таких деталей как клапаны, седла клапанов, различные направляющие поверхности. Однако замена этих деталей биметаллическими при помощи технологии, описанной выше, не представляется возможной.

Расширяя номенклатуру судовых деталей с целью изготовления их биметаллическими, один из заводов МРФ разработал и внедрил технологию, позволяющую облицовывать бронзой плоские рабочие поверхности деталей. Новый процесс отличается большой простотой, он доступен не только судоремонтным заводам, но и небольшим мастерским.

Как и при центробежном способе, новый способ резко сокращает расход бронзы, сводит до минимума брак и способствует хорошему соединению бронзы с основным металлом. Проведенные испытания показали, что наиболее приемлемым материалом для заготовки деталей является сталь, с которой хорошо дифундирует бронза.

Опыт завода позволяет широко рекомендовать изготовление биметаллических деталей с вплавленными бронзовыми плоскостями.

Ниже приводится описание новой технологии и конструкции некоторых деталей.

Заготовку на токарном станке подвергают предварительной обработке: сперва протачивают углубления соответствующей формы в местах, подлежащих облицовке бронзой (рис. 1), а затем нагревают до 500—600° С.

В выточки, подлежащие облицовке, закладывают измельченную бронзу с бурой и производят дальнейший равномерный нагрев; расплавляясь, бронза заполняет выточки. Учитывая усадку бронзы при остывании, глубину выточек делают больше с учетом припуска на обработку.

Чтобы избежать появления газовых раковин, расплавленную бронзу в выточках перемешивают стальным прутком. В процессе плавки при необходимости можно в выточки добавлять бронзу.

После удаления детали из нагревательного прибора перед остыванием, зеркало расплавленной бронзы покрывают бурой. Детали охлаждают на воздухе.

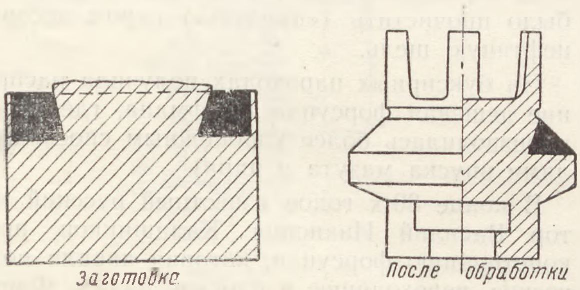


Рис. 1

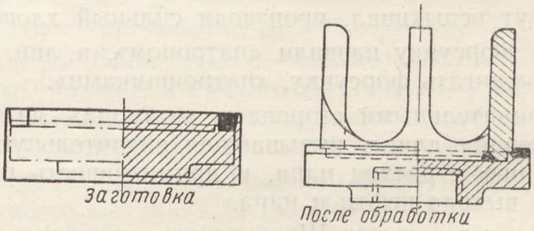


Рис. 2

Нагрев деталей можно производить в электрических и нефтяных печах, а также на простом коксовом или древесноугольном горне.

После вплавки бронзы деталь подвергают окончательной механической обработке, которую необходимо вести с таким расчетом, чтобы при выявлении дефектов вплавки можно было бы произвести ее исправление.

Следует протачивать центральную часть и не срезать боковые кромки (рис. 2).

Инж. В. Я. ЖИВИЦА
и инж. И. Д. ДУНДУК

Разработка в зимних условиях каменистых гряд взрывным способом

Пропуск судов через каменистые перекаты затруднен, так как после производства взрывных работ необходимо тщательно проверить трассу, чтобы избежать возможности пролома судна о камни.

Если разработка взрывным способом песчаных перекатов достаточно освоена, то разработка каменистых перекатов в должной мере не применяется и в настоящее время.

Поскольку разработка каменистых перекатов в навигационный период связана с большими затруднениями, было решено в качестве опыта произвести на р. Вага (Северное Бассейновое управление) разработку каменистых перекатов взрывным способом в зимний период.

Для разработки были намечены наиболее затруднительные для судоходства каменистые перекаты р. Ваги: Кукоронда, Перебор, Собака и Ревунья. Намеченные для разработки прорези были закреплены осенью береговыми створами.

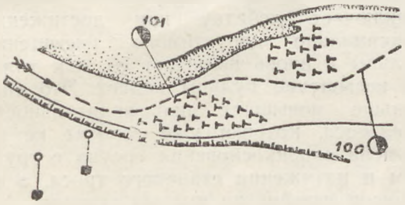


Рис. 1. Перекат Перебор до производства взрывных работ

Взрывные работы были произведены в январе—феврале 1950 г. массовыми взрывами накладных зарядов при помощи детонирующего шнура (перекаты Кукоронда и Перебор) и взрывами одиночных накладных зарядов (перекаты Собака и Ревунья).

На перекате Перебор судовой ход прижимало надвигающимся слева песком (рис. 1). Поэтому было намечено провести прорезь длиной 40 м и шириной 10 м через каменистую гряду.

Прорезь была разработана групповыми взрывами двумя сериями взрывов, в результате чего судовой ход был выпрямлен и углублен на 60 см по всей прорези (рис. 2).

В навигацию 1950 г. перекат Перебор уже не представлял никаких затруднений для судоходства, и в меженний период была произведена одна небольшая взрывная работа, в то время как до навигации 1950 г. на перекате ежегодно проводились неоднократные дноуглубительные взрывные работы.

Помимо разработки указанного переката, в межнавигационный период 1949/50 г. были проведены на двух перекатах (Собака и Ревунья) взрывные

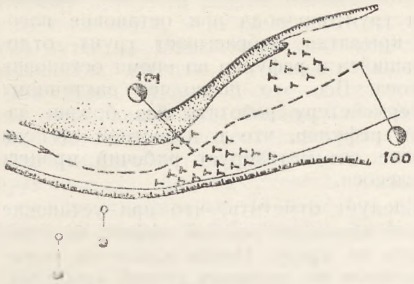


Рис. 2. Перекат Перебор после производства взрывных работ

работы с применением одиночных накладных зарядов. Целью взрывов было уширение существующих судовых ходов. Взрывные работы на этих перекатах также дали положительные результаты.

В связи с тем, что достаточно обоснованных формул для расчета веса зарядов при углублении каменистых перекатов пока не имеется, а вес заряда, исчисленный по имеющимся формулам, получается слишком завышенным, определение веса заряда было произведено опытным путем — пробными зарядами.

В результате опытных взрывов вес заряда аммонита, дающий при взрыве наибольший разброс грунта, был определен в 3 кг. Взрывную сеть детонирующего шнура монтировали по схеме, показанной на рис. 3.

Для изготовления оболочки зарядов применяли крафтцеллюлозную бумагу. После патронировки зарядов в них вводили отрезки детонирующего шнура с привязанным на конце его капсюлем-детонатором и затем заряд тщательно изолировали.

Готовые заряды с привязанным грузом укладывали у края лунок и производили монтаж сети, для чего по направлению средней линии зарядов прокладывали магистраль из детонирующего шнура.

Отростки детонирующего шнура, идущие от зарядов, присоединяли к магистрали внакладку по ходу детонации.

Чтобы взорвалась вся сеть, в места присоединения отростков добавляли капсюль-детонатор.

После присоединения всех отростков производили окончательную проверку, и затем на веревке опускали заряды под лед. После того, как все заряды были опущены под лед, к концу магистрального детонирующего шнура присоединяли воспламенительную трубку. Взрывание всех четырех серий зарядов было полное.

Описанная выше разработка каменистых перекатов в зимних условиях имеет следующие основные преимущества:

1) быстрое простое и удобное составление взрывной сети;

2) отсутствие необходимости в каких-либо приспособлениях для удержания сети на месте работ, в то время как в условиях навигационного периода и особенно при больших скоростях течения необходимы специальные приспособления;

3) возможность укладывания зарядов в строго намеченное место;

4) резкое удешевление стоимости работ;

Опытные взрывные работы на р. Ваге свидетельствуют о том, что разра-

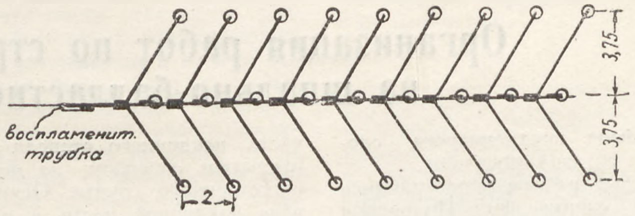


Рис. 3. Схема монтажа взрывной сети детонирующего шнура

Монтаж сети производили на льду, для чего заранее были намечены линии взрывов и подготовлены лунки для опускания зарядов под лед.

ботка каменистых перекатов в зимних условиях групповыми взрывами может и должна найти широкое применение.

Инж. Б. Н. ПРЕЛОВСКИЙ

Работа усовершенствованного землесоса

На Рязанском техническом участке работает усовершенствованный землесос МОК-13 с контрактовой производительностью 250 м³/час.

Землесос был усовершенствован для увеличения его производительности.

Так как землесос был траншейным, то было решено устроить непрерывную подачу землесоса по становому тросу, что способствовало равномерной и притом непрерывной загрузке всасывающего насоса грунтом. Кроме того, непрерывная подача в некоторой степени автоматизировала процесс работы.

Ввиду того, что условия работы землесоса в отношении толщины и рода снимаемого слоя грунта различны, то в основу модернизации становой лебедки было положено получение трех ступеней скоростей (один, полтора и два метра в минуту). Установка соответствующего сопротивления в электромоторе становой лебедки, т. е. сокращение ее мощности, способствовало дополнительной автоматизации работы землесоса, которая заключается в следующем.

Когда сосун землесоса упирается в грунт, становой трос сильно натягивается и лебедка останавливается; как только грунт от сосуна отсасывается, натяжение троса ослабевает и лебедка возобновляет работу. Этот принцип был положен в основу рабочего процесса землесоса.

Вторым мероприятием по увеличению производительности землесоса была постановка крылатки с раструбом во всасывающей ее части. Коэфициент полезного действия такой крылатки оказался значительно бо́льшим, чем у плоских крылаток Сормовского завода, и достиг 0,75—0,78.

Новая крылатка позволила получить такую производительность, при которой исключался забой грунтопровода грунтом. Это дало возможность отказаться от промывок рефулера перед остановкой центробежного насоса. В любом положении грунтопровода при остановке насоса крылатка выбрасывает грунт, отложившийся в рефулер во время остановки насоса. Все это позволяет вахтенному багермейстеру работать без боязни забить рефулер, что в известной степени также автоматизирует рабочий процесс землесоса.

Следует отметить, что при установке новой крылатки полный эффект был получен не сразу. Новая крылатка, изготовленная по диаметру старой крылатки, оказалась более тяжелой по весу и не могла дать нужного числа оборотов. Пришлось сократить диаметр крылатки и увеличить мощность двигателя, поставив к нему наддув.

Недостатком новой крылатки являлось также несоответствие работы всасывающей части грунтопровода с работой нагнетательной части. Малым оказалось входное отверстие сосунового наконечника, его пришлось увеличить и довести по площади сечения до двух сечений напорного грунтопровода.

Помимо указанных мероприятий по усовершенствованию землесоса, между валом двигателя и рефулерным валом была поставлена выключательная муфта, которая позволила останавливать работу центробежного насоса без остановки двигателя.

В результате усовершенствования значительно увеличилась производительность землесоса. Если раньше производительность землесоса равнялась 250—300 м³/час, то теперь она достигает 400—500 м³/час. Раньше суточное прохождение землесоса по траншее составляло 600—700 м, а теперь оно дошло до 1200 м. Навигационный план землесоса до усовершенствования выполнялся в объеме 700—800 тыс. м³, а после усовершенствования выполнение плана превысило 1 млн. м³.

В конце навигации 1950 г. на землесосе испытывался автоматический багермейстер, сконструированный инж. МОБУПути В. В. Хабаровым. Сущность работы этого прибора заключается в том, что он измеряет степень насыщения пульпы грунтом в напорной части грунтопровода. Прибор, установленный на равную степень насыщенности пульпы грунтом, позволяет определять степень наибольшего допустимого насыщения пульпы.

Автоматический багермейстер, соединенный со становой лебедкой землесоса, переделанной на непрерывную подачу, выключает лебедку при достижении максимально допустимого насыщения пульпы и вновь включает ее, как только насыщение пульпы падает. Это еще больше повышает производительность землесоса, которая уже зависит не от степени соприкосновения сосуна с грунтом и натяжения станового троса, а от степени насыщения пульпы грунтом.

В настоящее время в указанном приборе устраняются некоторые недостатки, и мы надеемся в ближайшем будущем с его помощью еще больше повысить производительность землесоса.

Инж. Я. И. ЛАРЬКИН

Организация работ по строительству слипа на шпально-балластном основании

Проектом была предусмотрена следующая схема организации работ.

Все монтажные работы производились на площадке сооружения. Подводная часть наклонного стапеля выполнялась открытым способом, за перемычкой из естественного грунта. Осушение котлована наклонной части в период разработки и производства строительно-монтажных работ осуществлялось поверхностным водоотливом.

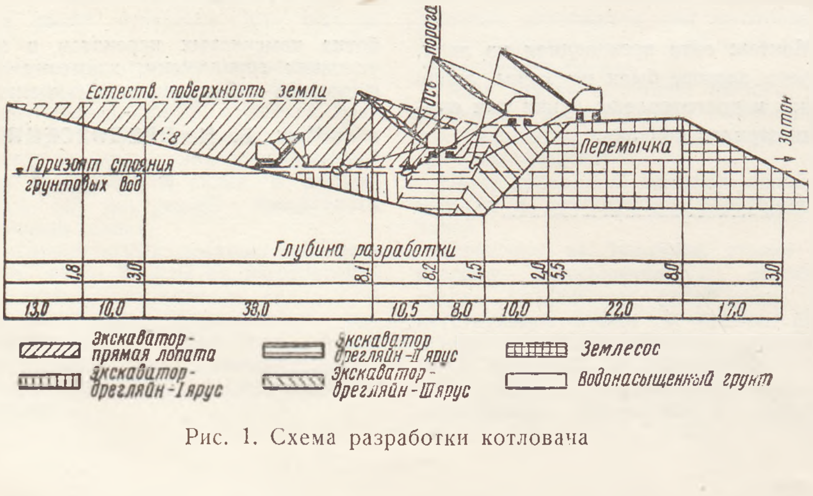


Рис. 1. Схема разработки котлована

Земляные работы по срезке растительного слоя согласно проекту производились механическими скреперами с отвозкой грунта для подсыпки горизонтальной части слипа и территории завода. Разработка грунта в котловане для наклонной части слипа осуществлялась экскаваторами с прямой лопатой при емкости ковша 0,35 м³ с отвозкой грунта автомашинами-самосвалами. Все планировочные работы выполнялись вручную.

В процессе производства земляных работ между котлованом наклонной части слипа и затоном должна была быть оставлена естественная грунтовая перемычка средней шириной 40—50 м, с внутренним откосом 1 : 2, причем подошва внутреннего откоса перемычки отстояла от оси порога слипа на 5 м.

Водоотлив фильтрационных и грунто-

вых вод в период разработки грунта в котловане, а также и в период строительно-монтажных работ был предусмотрен поверхностный, водоотливными насосами производительностью по 150 м³ в час.

В проекте были предусмотрены обычные способы производства работ по устройству наклонных и откатных путей. Упорные каменные призмы рекомендовалось возводить под водой.

Разборку перемычки намечалось осуществить при помощи земснаряда.

Такова была схема организации работ, предусмотренная проектом.

Практически производство земляных работ, как указано проектом, удалось эффективно вести только до горизонта стояния подземных вод. Ниже горизонта грунтовых и фильтрационных вод со стороны перемычки разработка мелкозернистых песков экскаватором с прямой лопатой вызвала затруднения и явилась совершенно неэффективной.

Невозможность осуществить поверхностный водоотлив в условиях интенсивного оплывания грунта в местах разработки и с боковых откосов котлована и перемычки вынудили строителей изыскивать другие способы водоотлива. Недостаточно эффективными для грунтоотсоса оказались и гидроэжекторные установки.

Для разработки грунта в котловане был использован экскаватор типа «Ковровец», оборудованный дреглайном со стрелой длиной 13 м при емкости ковша 0,5 м³. Разработка экскаватором велась с трех ярусов, расположенных уступами по всей длине перемычки (рис. 1 и 2). Грунт грузили в автомашины-самосвалы и вывозили для подсыпки горизонтальной части слипа и территории завода. Первый ярус был расположен на 1 м выше стояния грунтовых вод.

Первоначальный забой экскаватор разрабатывал под водой, затем из образовавшегося приямка производился непрерывный водоотлив, а экскаватор, продолжая движение вдоль перемычки, производил непрерывную разработку последовательно по всей ширине слипа. Разработка велась с одновременным выдерживанием заложения наклонной поверхности 1 : 8.

Рис. 2. Работа экскаватора-дреглайна во втором ярусе. На среднем плане видны трубы для коллектора водопонижающих станций

В водонасыщенных грунтах перемещение экскаватора производилось по брусчатому настилу из шпал.

После окончания разработки 1-й очереди (с первого яруса) экскаватор повторял движение в обратном направлении, но уже по второму ярусу. По мере передвижения экскаватора по второму ярусу, на разработанной полосе в третьем ярусе, за осью порога наклонных путей, производился монтаж водопонижающих станций глубинного водоотлива (рис. 3). Всего было смонтировано две водопонижающих станции. Каждая из них состояла из водоотливного насоса производительностью 250 м³/час с вакуум-насосом шестидюймового коллектора протяженностью 78 и 62 пог. м и 86 и 62 штук иглофильтров, установленных по коллектору через 0,60 ÷ 1,2 м.

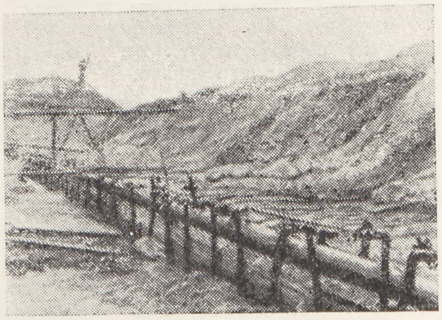


Рис. 3. Котлован, осушенный глубинным водоотливом. На переднем плане коллектор с установленными иглофильтрами

Монтаж коллектора производился путем электросварки стыков, а заглубление иглофильтров было выполнено методом замыва с использованием высоконапорного насоса давлением 10—12 атм. Заглубление иглофильтров колебалось в пределах от 5 до 7,5 м, в зависимости от гидрогеологических условий на данном участке. Агрегаты водопонижающих станций были установлены в 10 м от порога. Водосброс был сделан из металлических сборно-разборных шлангов. Полный монтаж каждой водопонижающей установки занимал не более суток.

После окончания разработки 2-й очереди и монтажа водопонижающих станций экскаватор был переставлен на третий ярус. Работа экскаватора на третьем ярусе (3-я очередь) происходит так же, как и на первых двух, но без поверхностного водоотлива, так как грунтовые и фильтрационные воды были снижены водопонижающими станциями ниже отметок разработки.

В результате разработки 3-й очереди за порогом слипа была создана горизонтальная площадка по всей ширине слипа и уложен внутренний откос перемычки.

Экскаватор работал в три смены. Для заданного движения экскаватора в отдельных местах приходилось делать подсыпки или разработки самим же экскаватором.

Окончив разработку 3-й очереди, экскаватором начали срезать боковые откосы слипа, запроектированные с заложением 1 : 2. После ввода в действие водопонижающих станций, создавших большой фронт работ, окончательная планировка была произведена при помощи малой механизации в очень короткие сроки.

Планировка поверхности горизонтального стапеля первой очереди производилось бульдозером с перемещением грунта в зону строительства 2-й очереди. Разработка балластных корыт производилась также экскаватором с последующей планировкой бульдозером. Грунт, разрабатываемый экскаватором, вывозили самосвалами для подсыпки территории завода.

В качестве аварийного резерва были установлены мотопомпы с повышенной высотой всасывания (до 7 м) общей производительностью 550 м³/час.

Водопонижающие установки по миновании в них надобности были демонтированы и убраны из подводной части слипа в течение 8 часов.

Разборка перемычки производилась земснарядами производительностью 350 м³/час. Верхний засоренный слой перемычки разрабатывали экскаватором, и грунт вывозили автомашинами.

Засоренный грунт ниже горизонта воды разрабатывали грейфером, установленным на плаву, и отвозили его шаландами. Рефулирование грунта из перемычки производилось за территорию завода, с устройством сухой свалки на берегу.

Затопление котлована было произведено фильтрационными водами. Соединение котлована с затоном происходило при уравненных горизонтах воды в котловане и затоне. Уравнивание горизонта воды было осуществлено при помощи трубы, заранее проложенной на нужной отметке в теле перемычки.

Испытание слипа после затопления и разборки перемычки производилось наливной баржей длиной 75,32 м, высотой 2,53 м и шириной 9,03 м (рис. 4).

Для достижения проектной нагрузки на тележке баржа была залита водяным балластом.

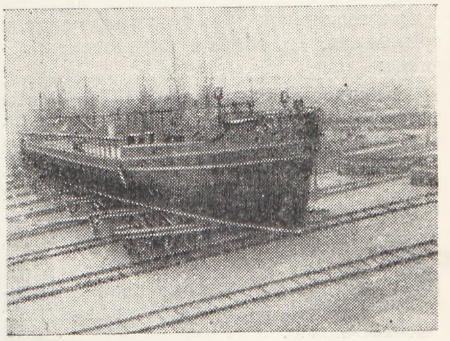


Рис. 4. Нефтеналивная баржа на слипе

Пробный подъем судна показал хорошую работу всех частей слипа. Произведенная контрольная нивеллировка подводной части слипа никаких изменений в отметках путей не обнаружила.

Инж. А. М. ИСАЕВ

Организационные недостатки в светофорной сигнализации

С постройкой канала им. Москвы на водных путях Советского Союза начали применять новый вид навигационной сигнализации — светофоры, которые ничем не отличаются от железнодорожных.

Светофоры бывают двухзначные с красным и зеленым огнями и трехзначные, дополнительно имеющие оранжевый огонь.

Значение этих огней принято по примеру железнодорожной сигнализации: красный — запрещение, оранжевый — предупреждение и зеленый — разрешение.

Светофорами ограждают искусственные сооружения, стоящие на судоходных путях. По этим светофорам судоводители ориентируются при следовании через эти сооружения.

В связи с тем, что объем пользования светофорами с каждым годом расширяется, необходимо принять меры к упорядочению правил светофорной сигнализации на искусственных водных путях и к устранению имеющихся недостатков.

Отсутствие твердых правил распознавания светофорных огней уже сейчас вносит путаницу. В правилах плавания по внутренним водным путям СССР о светофорной сигнализации вообще ничего не сказано, хотя она применяется уже около 15 лет. В правилах плавания по каналу им. Москвы светофорные сигналы трактуются следующим образом:

«Наличие на светофоре дальнего действия огня оранжевого цвета означает, что шлюз занят и судну разрешается подходить к причальным устройствам шлюза для ошвартовки; огонь зеленого цвета на светофоре дальнего действия означает, что судну разрешается двигаться к шлюзу, ориентируясь на сигнал светофора ближнего действия. Наличие красного сигнала означает категорическое запрещение прохода судном светофора дальнего действия». (Правила плавания по каналу имени Москвы, 1950 г., стр. 21).

Трактовка, как нам кажется, ясная и правильная, но дальше следует исключение:

«В верхнем подходе шлюза № 9 огни на светофоре дальнего действия означают: красный — что шлюз занят и суда должны швартоваться у причальных тумб левого берега; оранжевый — что шлюз занят и суда должны швартоваться у причальных тумб правого берега... (там же, стр. 22).

Инструкция по шлюзованию на Угличском и Рыбинском шлюзах трактует сигналы иначе.

«§ 10. Наличие на светофоре дальнего действия красного огня показывает, что судну запрещается входить в пределы подходного канала.

§ 11. Оранжевый огонь на светофоре дальнего действия не дает права входа в подходной канал...» (Сборник инструкций по шлюзованию и должностных инструкций обслуживающего персонала на Угличском и Рыбинском шлюзах, 1950 г., стр. 4 и 5).

Приведенные выше выдержки не исчерпывают всех толкований светофорной сигнализации, но достаточно показывают, что дело здесь обстоит неблагополучно. Как видно, в некоторых случаях (шлюз № 9) трехзначного сигнала нехватает и требуется ввести дополнительный. Но совершенно недопустимо, когда два разных сигнала означают одно и то же, как на Угличском и Рыбинском шлюзах. Между прочим, в правилах плавания по Рыбинскому водохранилищу светофоры тех же шлюзов трактуются несколько иначе.

Волго-Донской канал оснащается двухзначной светофорной сигнализацией — красным и зеленым огнями. Нам кажется, что для судовождения этого недостаточно. Судоводитель при подходе к шлюзу должен быть минимально информирован об одном из положений: 1) остановить судно, не переходя огня дальнего светофора; 2) пройти дальний светофор и ошвартоваться у причальных устройств шлюза или 3) свободно вести судно в шлюз.

Ограничение информации никак не будет способствовать улучшению судоходства, а увеличение числа однотипных сигналов едва ли облегчит положение, так как значение света сигнала должно быть во всех случаях одинаковым.

Необходимо принять установленное в правилах плавания по каналу им. Москвы значение светофорных сигналов и считать их обязательными для всех бассейнов, применяющих светофорную сигнализацию.

Для дополнительной информации судоводителей там, где это необходимо, нужно ввести специальные знаки, но ни в коем случае не давать местного значения для светофорного сигнала.

Другим организационным недостатком светофорной сигнализации является неправильное расположение светофоров относительно искусственных сооружений. Часто наблюдаются случаи, когда шлюз находится вблизи пристани, но его дальние светофоры так установлены, что с пристани их не видно. Судно, идущее к шлюзу, достигнув видимости светофора, в случае запретительного сигнала попадает в менее удобное для стоянки положение, чем если бы оно, имея своевременную информацию, могло задержаться на пристани. Поэтому установку светофоров нужно делать с таким расчетом, чтобы судоводители в пределах пристани могли видеть светофоры шлюзов и по ним ориентироваться для дальнейшего следования.

При широком судовом ходе светофорный сигнал шлюза иногда исчезает из видимости судоводителя из-за того, что угол луча светофора очень мал. Поэтому необходимо на шлюзах, имеющих широкий выход на водохранилище, устанавливать светофоры дальнего действия специальной конструкции с ярким лучом, дающим видимость по горизонту в пределах угла до 150°.

Совершенно неудовлетворительно установлены светофоры, ограждающие паромные переправы на канале им. Москвы. Правила плавания по каналу определяют их место следующим образом:

«У паромных переправ на обоих берегах канала, на расстоянии 100 метров от оси переправы, на бечевнике, установлены двухзначные двусторонние светофоры с лучами, обращенными в сторону бьефа и парома» (стр. 45).

Поясняя пункт, следует отметить, что оба светофора находятся по одну сторону от оси парома.

Далее в тех же правилах в § 47 написано:

«Отдавать якоря, цепи и т. п. ближе чем за 100 м в местах, огражденных запретительными сигналами... запрещается».

А это значит, что судоводитель в условиях плохой видимости берегов, остановив судно в 100 м от запретительного сигнала, может оказаться как раз в зоне расположения паромной переправы и нанести ей повреждения.

Нам кажется, что паромная переправа должна быть ограждена светофорными сигналами с обеих сторон от оси парома, причем с каждой стороны достаточно установить по одному двухзначному светофору справа по ходу непосредственно на здании паромной переправы. Это позволит судоводителям легче различать назначение сигнала, устранит разногласия с требованиями правил плавания и даст некоторые экономические преимущества эксплуатации светофоров.

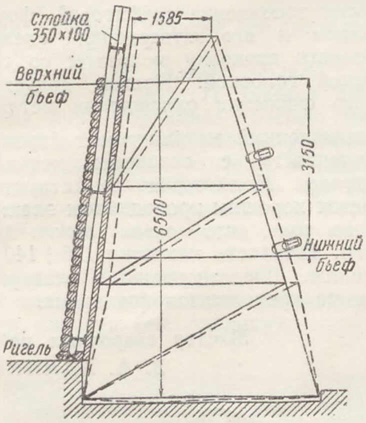
Светофоры в настоящее время являются лучшим видом информации судоводителей на искусственных водных путях, однако их дальнейшее внедрение должно быть обусловлено определенными правилами, изложенными в «Правилах плавания по внутренним водным путям СССР» или изданными временно. В правилах должно четко определяться значение каждого сигнала светофора, место его расположения, угол видимости и высота над поверхностью воды. Без этого каждое новое введение светофорной сигнализации будет вносить дополнительную трактовку сигналов и вызывать ненужную путаницу.

Инж. М. Ф. СВЕТЛОВ

Смена фермы плотины под напором воды

Внешним признаком повреждения фермы в подводных частях является смещение верха фермы и увеличивающийся крен ее в сторону нижнего бьефа.

Поперечный разрез (схема)



Пунктиром обозначена поврежденная ферма

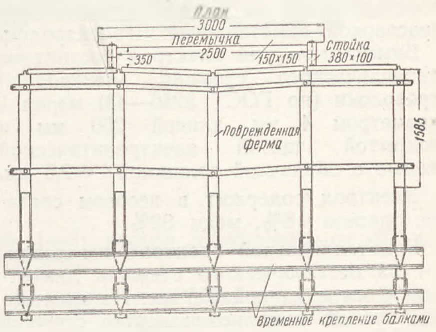
Обнаружив поврежденную ферму, ее немедленно сменяют, производя последовательно следующие операции.

1) Поврежденную ферму крепят с четырьмя соседними фермами в плоскости задних стоек; этим поврежденная ферма освобождается от давления воды. Крепление производят при помощи железных или деревянных балок, связывая узлы пересечений цепями или проволочными бандажами.

2) Перекрывают поврежденную ферму в пределах двух соседних с ней секций шандорной перемычкой на раме, состоящей из двух стоек и ригеля. Раму опускают с лодок, причем для ускорения этой операции следует создать искусственное течение воды, открыв верхние ряды щитов в перекрываемых перемычкой секциях. Расстояние между перемычкой и щитовым затвором плотины устанавливают в зависимости от угла наклонения ферм при снятии их с подшипников; в данном случае оно равно 0,35 м. Осаживание шандоров производят с помощью ручной бабы с постепенным наращиванием набора шандоров над поверхностью воды. В этом случае, так же как и при опускании рамы, нужно открыть верхние ряды щитов перекрываемых секций для того, чтобы напором воды на перемычку удержать шандоры от всплытия.

3) Учаливают обе части плотины, разделяемые поврежденной фермой, к соответствующим береговым опорам при помощи тросов.

4) Снимают временные балки крепления с задних стоек ферм.



5) Начисто открывают щиты в двух перекрытых перемычкой секциях.

6) Снимают поврежденную ферму с подшипников при помощи пловучего крана, или со служебного мостика плотины ручной лебедкой устанавливают запасную ферму.

7) Закрывают щиты в двух перекрытых перемычкой секциях.

8) Разбирают шандорную перемычку, закрывая наглухо щиты плотины, что влечет за собой всплытие всех частей перемычки.

Инж. И. А. КРУТОВ

Строительство на малых реках

Тамбовская организация «Цниистрой» осенью этого года заканчивает строительство последнего Чернитовского шлюза; это откроет сквозной путь от Тамбова до границ Рязанской области. С будущей навигации будет открыт подход к каменным карьерам Рязанской области.

История постройки плотины последнего гидроузла представляет большой интерес. В начале плотина была построена без водоспуска в одном из рукавов реки. Отверстие ее было определено так, как это рекомендуется всеми курсами для судоходных плотин — наиболее невыгодным случаем считался горизонт паводка на уровне площадок устоев плотины. Средняя скорость в отверстии плотины для этого случая принималась около 1,8 м/сек.

В рассматриваемом случае вода на пойму выходит при более высоком горизонте, чем уровень площадок устоев, поэтому наиболее опасным является горизонт, при котором вода начинает выливаться на пойму. При этом скорость получалась почти в два раза больше, чем было принято при расчете.

Плотина, расположенная в одном из рукавов, имела недостаточное отверстие, и скорость воды была настолько велика, что течением размыло русло этого рукава и подмыло понур и флютбет плотины. Нужно было не только восстановить поврежденный флютбет плотины, но и увеличить ее отверстие.

На рис. 1 показана восстановленная плотина в первом рукаве, а на рис. 2— водоспуск, построенный во втором рукаве и увеличивший отверстие с 44 до 68 м.

Указанный случай свидетельствует о том, что при расчете отверстий судоходных плотин нельзя ограничиваться рассмотрением уровня паводка при горизонте, равном уровню устоев плотины, а нужно прежде всего найти невыгоднейший горизонт с наибольшими скоростями.

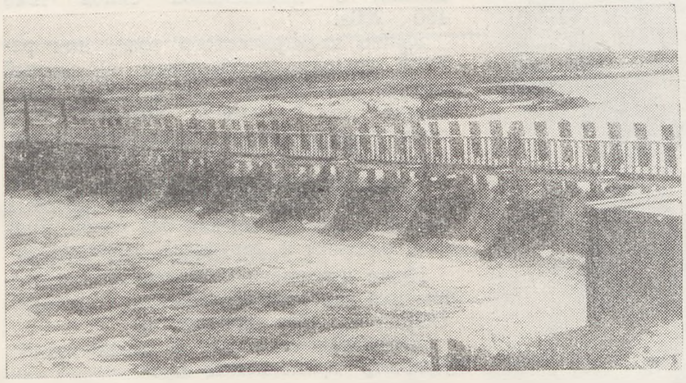


Рис. 1

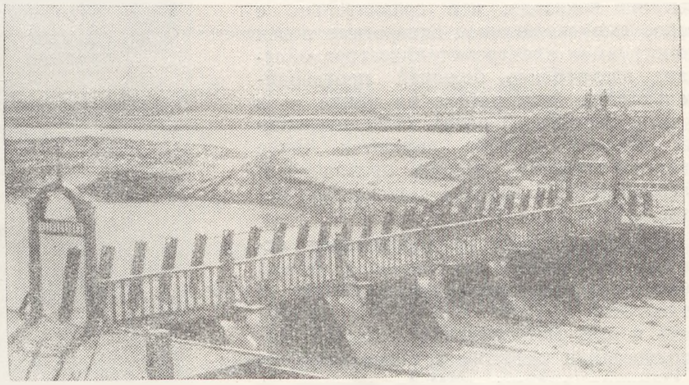


Рис. 2

Из письма Е. А. Николаева

Наплавка медных электродов

Восстановление сработанных медных электродов можно производить путем восстановления их ручной дуговой электросваркой биметаллическим электродом.

Биметаллический электрод состоит из металлического стержня электродной проволоки (по ГОСТ 2246—43) марки I диаметром 4 мм, длиной 250 мм и покрытой чистой электролитической медью с оболочкой толщиной $\delta = 2{,}5$ мм.

Электрод содержит в весовом составе: железа 18%, меди 82%.

Биметаллический электрод изготовляют из металлического стержня диаметром 4 мм и длиной 250 мм. Из электролитической меди по развертке стержня $\delta = 2{,}5$ мм, $l = 240$ мм вырезают полосу, из которой сворачивают трубу и плотно обертывают стержень, не допуская зазоров. При этом 40 мм стержня оставляют не закрытыми для губок держателя.

Для обмазки электродов применяют состав из 60% прокаленной буры, 30% мела и 10% жидкого стекла. Весь раствор разводят водой до тестообразного состояния. Толщина слоя обмазки на сторону $0{,}3 \div 0{,}5$ мм. Просушку производят при температуре $50 \div 60^\circ$ С.

Наплавку электродов производят следующим образом. Зачищают от металлического налета и окиси меди выработки медных электродов, полученных в процессе работы. Изготовляют графитную форму, соответствующую размерам электрода. Электрод нагревают в коксовом горне до температуры $700 \div 800^\circ$ С.

Наплавку производят вне горна с установкой графитовой формы. При наплавке используется постоянный ток обработной полярности с силой тока 280—320 а. Зажигание и движение электрода производится с края графитовой формы. Чтобы заполнить зазор между графитовой формой и электродом, последний постепенно перемещают к центру, избегая этим утечки расплавленного металла.

Дальше наплавку следует производить при умеренном темпе на нормальной дуге, следя за сплавлением кромок. Нельзя снижать температуру электрода ниже 600° С.

После заполнения графитовой формы металлом и его затвердения следует произвести проковку молотком со сферической головкой. Нельзя допускать резкого снижения охлаждения металла.

Наплавленный металл имеет хорошую сплавленность с основным металлом электрода. Мелкозернистая структура является хорошим проводником электрического тока, что очень важно для работы. Твердость наплавки $128 \div 140$ по Бринеллю. Восстановленные электроды работают продолжительное время.

Мастер сварочных работ
В. А. КАЛИНИН

Электрометаллизационный аппарат повышенной производительности „ЭМ-4“

Наиболее рациональным способом снижения трудоемкости металлизационных работ и уменьшения их стоимости является применение постоянного тока, при котором производительность металлизации в $3 \div 5$ раз выше, чем при работе на переменном токе. Постоянный ток повышает стабильность горения дуги, значительно улучшает условия эксплуатации аппарата и способствует получению покрытий с уменьшенным содержанием окислов.

Всесоюзный научно-исследовательский институт автогенной обработки металлов создал новую конструкцию электрометаллизационного аппарата «ЭМ-4». Испытания показали, что сравнительно с ранее выпускавшимися аппаратами новая конструкция электрометаллизатора обладает значительно большей производительностью (при работе на цинке — в 4 раза, на стали в 3 раза). Отличительными чертами «ЭМ-4» являются более сильный механизм подачи проволоки и распылительная головка с концентрическим дутьем.

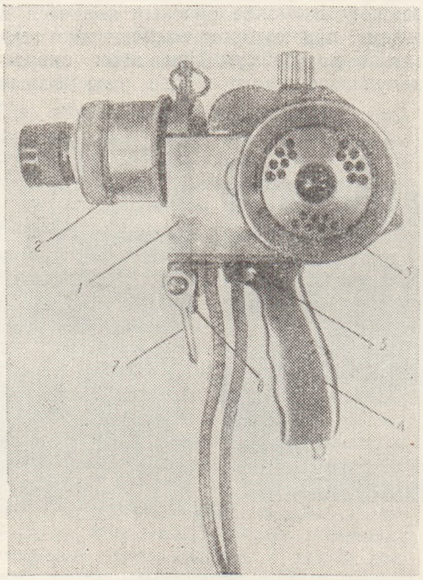
Аппарат «ЭМ-4» предназначен в основном для работы на станках с целью восстановления изношенных деталей, в отдельных случаях его можно применять и для металлизации больших поверхностей в качестве ручного аппарата.

Принцип работы «ЭМ-4» состоит в расплавлении проволоки электрической дугой, образующейся между двумя ее концами, и распылении расплавленного металла под действием струи сжатого воздуха.

Аппарат «ЭМ-4» (см. рисунок) состоит из корпуса *1*, на котором находится распылительная головка *2* и воздушная турбина *3*. Последняя приводит в движение заключенный внутри корпуса механизм подачи проволоки.

К донышку корпуса прикреплена ручка *4*, имеющая отверстие *5* для державки, которая предназначена для установки аппарата при работе на станках.

Сжатый воздух поступает в аппарат через штуцер крана *6*, конусная пробка которого снабжена рукояткой *7*.



Электрометаллизационный аппарат „ЭМ-4“

По каналам в стенках корпуса воздух одновременно поступает в распылительную головку *2* и воздушную турбину *3*.

Проволокоподающий механизм аппарата «ЭМ-4» имеет тянущие ролики увеличенного размера и ведущие шестерни, благодаря чему улучшается захват проволоки.

Постоянный ток аппарат получает от сварочного генератора СУГ-2б или от ему подобных сварочных машин.

Чтобы получить режим электрического тока, необходимый для работы «ЭМ-4», генератор должен быть снабжен балластным реостатом типа РНС-200 (завода «Электрик»), который можно заменить каким-либо другим реостатом сопротивления (в том числе водяным) с номинальной силой тока $150 \div 200$а.

Кроме электрического тока, для работы аппарата необходимы: а) сжатый воздух давлением $5 \div 6$ кг/см^2 в количестве до 1 м^3/мин, который надо обязательно очищать в маслоотделителе, предназначенном для удаления из воздуха конденсированной влаги и частиц масла; б) проволока обычных торговых сортов в бунтах, мягкая без узлов, вмятин, окалины и наружных загрязнений.

Ниже приведена техническая характеристика аппарата «ЭМ-4».

Общий вес (без проводов и шлангов) . . . . . .3 кг

Диаметр применяемой проволоки . . . . $1 \div 2$ мм

Рабочее давление сжатого воздуха . . . . $5 \div 6$ кг/см^2

Расход сжатого воздуха (при 5,5 кг/см^2) . . . .1 м^3/час

Производительность аппарата (по расплавляемому металлу):

при работе на стали . .до 6 кг/час

при работе на цинке . до 12 кг/час

Сварочная горелка ГС-49

Всесоюзный научно-исследовательский институт автогенной обработки металлов (ВНИИАВТОГЕН) разработал конструкцию инвентарной сварочной горелки ГС-49, которая предназначена для ацетилено-кислородной сварки изделий из черных и цветных металлов. Горелка может быть использован для наплавки, пайки и нагрева изделий при газопламенной обработке.

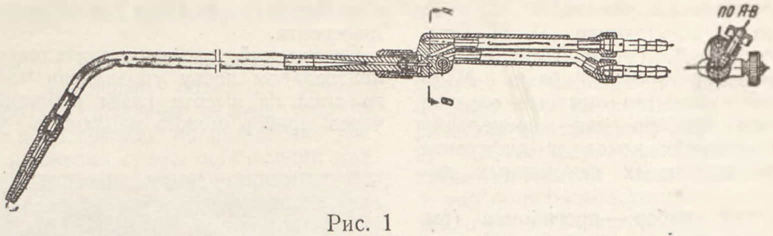


Рис. 1

В отличие от горелки модели СУ, в горелке ГС-49 (рис. 1) изменен корпус ствола, инжектор имеет плоскую посадку вместо конусной, удобно расположены перекрывающие вентили, мундштуки сделаны более массивными; проходные сечения обоснованы расчетами. Горелка ГС-49 более совершенная, чем горелка СУ.

Горелка ГС-49 обладает:

а) непрерывной шкалой рабочей мощности пламени (см. таблицу);

б) повышенным разрежением в ацетиленовом канале горелки;

в) повышенным запасом ацетилена;

г) удлиненным ядром пламени;

д) более устойчивым горением пламени.

Горелку ГС-49 выпускают в трех комплектах (рис. 2):

1) ствол с четырьмя наконечниками № 1—4; расход ацетилена — от 50 до 700 л/час;

2) ствол с четырьмя наконечниками № 4—7; расход ацетилена — от 400 до 2800 л/час;

3) ствол с семью наконечниками № 1—7; расход ацетилена — от 50 до 2800 л/час.

Для лучшего уравновешивания горелки во время работы первый комплект снабжен специальными переходными шланговыми ниппелями небольшого диаметра, предназначенными под шланги с внутренним диаметром 5,5 мм.

Второй комплект снабжен нормальными ниппелями под шланги с внутренним диаметром 9,5 мм.

Третий комплект снабжен нормальными и малыми шланговыми ниппелями.

Для удобства переноски и хранения горелку упаковывают в деревянный футляр, в котором имеются места для многозевного гаечного ключа, присоединительных ниппелей и запасной накидной гайки.

Вес ствола горелки (без наконечников) равен 0,77 кг.

Сварочную горелку ГС-49 можно приобрести через отдел сбыта Главкислорода МХП СССР по адресу: Москва, Спартаковская ул., д. 2-а, тел. Е 1-47-80.

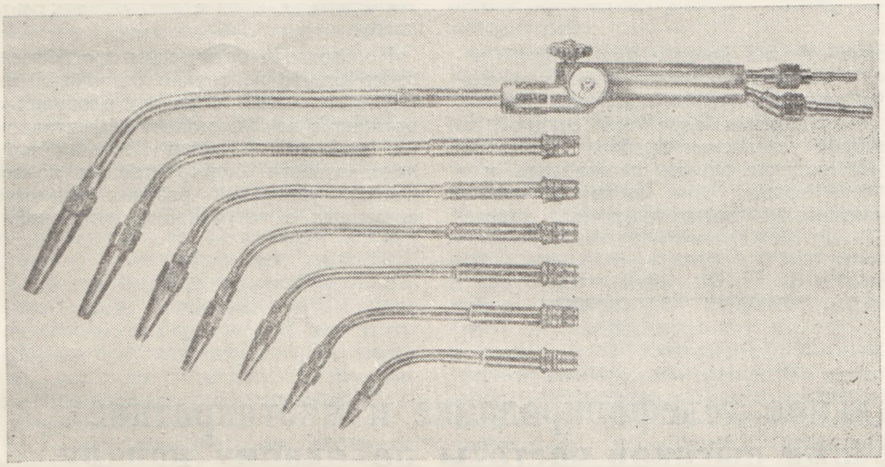


Рис. 2

Техническая характеристика горелки ГС-49

(ориентировочная)

Толщина свариваемой малоуглеродистой стали, мм	0,5—1,5	1—3	2,5—4	4—7	7—11	10—18	17—30
Номер наконечников горелки	1	2	3	4	5	6	7
Предельные давления кислорода, кг/см²	1—4	1,5—4	2—4	2—4	2—4	2—4	2—4
Расход кислорода, л/час	50—140	140—260	260—420	420—750	750—1170	1170—1900	1900—3100
Расход ацетилена, л/час	50—135	135—250	250—400	400—700	700—1100	1050—1750	1700—2800
Разрежение в ацетиленовом канале горелки, мм вод. ст.	700—2500	1000—[illegible]500	1400—2600	1500—3200	1900—3500	2000—3700	2000—3700
Скорость истечения смеси, м/сек.	60—145	70—145	75—145	80—145	90—160	100—165	105—175

Оптический прогибомер

По предложению членов ВНИТОВТа инженеров А. Р. Лехциер, И. И. Стырикович и И. А. Грейм Центральным технико-конструкторским бюро МРФ изготовлен и испытан опытный образец оптического прибора для определения прогибов пловучих доков и диферента шарнирно-соединенных секционных доков.

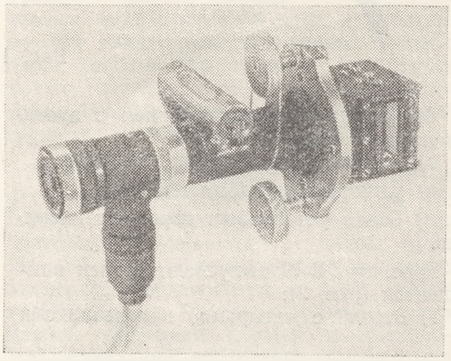
Оптический прибор — прогибомер (см. рисунок) представляет собой наблюдательную зрительную трубу двойного изображения. Труба имеет объектив, бипризму, установленную в фокальной плоскости объектива, и окуляр. Перед объективом установлена прямоугольная призма наружного алюминирования с защитными стеклами. Визирная ось зрительной трубы после объектива перетерпевает два перископических излома в горизонтальной плоскости — слева и справа. На окуляр надета специальная диафрагма.

Прибор имеет следующие характеристики: увеличение трубы 7,65; поле зрения 6°30′; габариты 130×80×60 мм; вес прибора — около 600 г.

К комплекту прибора относятся также и специальные рейки для определения стрелки прогиба и диферента.

На рейках нанесены шкалы с делением через 1 см от нуля вверх и вниз для определения прогибов, а также шкалы с делением через 5 см для определения диферента.

Оптический прибор устанавливают на центральном посту управления пловучего дока на высоте глаза наблюдателя; через прибор можно наблюдать увеличение стрелки прогиба или перегиба дока, а также увеличение диферента секции двухсекционного дока при шарнирном соединении ее с той секцией, на которой установлен прибор.



Наблюдение можно производить и в ночное время; для этого в прибор вмонтирована электролампочка, подсвечивающая бипризму. При испытании прибора выявлена высокая чувствительность его, определение прогиба получено с точностью ±5 мм, а диферента ±10 мм, при этом установлена возможность применения прибора на речных наливных и грузовых судах, в условиях механизированной погрузки и выгрузки.

Оптический прогибомер, находящийся на судне, позволяет механизаторам производить загрузку, соблюдая единственное условие, — чтобы наблюдаемый в приборе изгиб корпуса судна не выходил за установленные границы, обозначенные на шкалах красной чертой.

Прогибомер можно с успехом применять при подъеме судов на слипы, когда возникает опасность повреждений поднимаемых судов из-за неравномерности нагрузки на подъемные тележки.

Указанный прибор можно использовать и при крупных капитальных ремонтах судов как на стапелях, так и на плаву.

Пользование оптическим прогибомером способствует не только безопасной эксплуатации судов и других пловучих сооружений, но и повышает эффективность их работы за счет максимального использования конструктивных возможностей, ускорения рабочих процессов, связанных с погрузкой и выгрузкой.

Одновременное тональное телефонирование и многократное телеграфирование токами высокой частоты по одному каналу

Тональное телеграфирование и телефонирование по высокочастотным телефонным каналам получило в СССР широкое распространение.

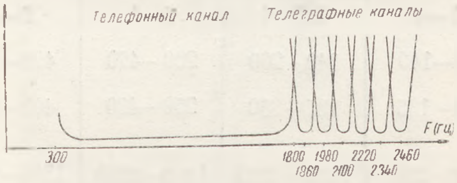
Однако существующий метод такого телеграфирования и телефонирования не является совершенным. В ряде случаев можно применить более выгодный метод указанных передач.

В системе МРФ, по предложению члена ВНИТОВТа инж. Сухова при участии группы связистов — работников речного флота, внедрен более современный метод одновременного тонального телеграфирования и телефонирования токами высокой частоты по одному каналу.

При тональном телеграфировании по высокочастотным телефонным каналам по существующей в Министерстве связи схеме закрываются телефонные переговоры по телефонному каналу.

Метод инж. Сухова позволяет по одному и тому же каналу производить телефонные переговоры и одновременно пропускать шесть дуплексных телеграфных связей на любой системе скородействующих аппаратов, не нарушая телефонной связи. Кроме этого, метод инж. Сухова позволяет: а) на связях большой протяженности выделять отдельные телеграфные каналы в переприемных пунктах телефонной и телеграфной связи; б) транслировать телеграфные передачи через существующие высокочастотные телефонные усилители вместе с телефонными переговорами.

Аппаратура тонального телеграфирования в речном флоте изготовлена на отечественных лампах типа ТО-1. Дорогостоящие импортные генераторы заменены специально изготовленными ламповыми генераторами на отечественных лампах того же типа. В приемных ус-



тройствах реле 44-а заменены малогабаритными реле 64-А.

Внесен также ряд других изменений в конструкцию аппаратуры.

Внедрение на речном транспорте предложения инж. Сухова позволит:

а) значительно сократить работу дорогостоящих радиостанций, обслуживающих министерство и пароходства;

б) перевести обработку корреспонденции на закрытую проводную связь для сохранения тайны передачи;

в) улучшить качество и скорость обработки телеграфной корреспонденции;

г) сократить количество обслуживающего персонала;

д) установить так называемое абонентское телеграфирование, заключающееся в том, что телеграфные аппараты устанавливают непосредственно у абонентов (у диспетчеров), которые могут держать прямую связь между собой и немедленно получать необходимые сведения по работе флота и портов;

е) сократить площадь помещений под радиоцентры и земельные площади под антенные поля.

Предложение инж. Сухова может быть с успехом применено в других министерствах, имеющих высокочастотную связь.

О т р е д а к ц и и[1]. Редакция продолжает публикацию аннотаций работ членов ВНИТОВТа, премированных на конкурсе Всесоюзного совета инженерно-технических обществ.

[1] См. журнал «Речной транспорт», № 4.

Некоторые итоги и задачи подготовки инженеров речного транспорта

До Великой Октябрьской социалистической революции в России было всего два высших учебных заведения — Московский и Петербургский институты путей сообщения, которые готовили инженеров для всех видов транспорта. За 110 лет их существования было выпущено всего 7108 инженеров.

Великая Октябрьская социалистическая революция создала все условия для быстрейшего развития высшего образования в СССР.

В 1930 г. по решению Совета Труда и Обороны для подготовки инженеров речного транспорта были организованы Горьковский и Ленинградский институты инженеров водного транспорта.

В Ленинградском институте инженеров водного транспорта первоначально готовили инженеров по семи специальностям: гидротехнической, судомеханической, эксплуатационной, строительной, экономической, судоводительской, механизаторской. Затем дифференциация специальностей сокращалась.

С 1944 г., в связи с определившейся целесообразностью, подготовка инженеров по общетехническим специальностям была организована в других вузах, а в вузах речного транспорта начали готовить инженеров по следующим специальностям: в Ленинградском институте по гидротехнической, судомеханической, экономической, механизаторской, судостроительной; в Горьковском институте с начала его организации готовят инженеров по трем специальностям — эксплуатационной, судомеханической и судостроительной.

За 20 лет существования институты речного транспорта выпустили около 6 тыс. специалистов. Помимо очного обучения, МРФ СССР организовало и заочное обучение для работников речного транспорта.

Для подготовки специалистов наша высшая транспортная школа располагает в настоящее время достаточным количеством своих педагогических кадров. В институтах имеется 223 научных работника, в том числе профессоров и докторов технических наук 22, доцентов и кандидатов технических наук 71, причем свыше 90% этих научных кадров — воспитанники советской высшей школы. В дореволюционное время во всех транспортных вузах было всего 19 профессоров и 25 доцентов.

Для подготовки научных кадров в институтах создана аспирантура по всем специальным кафедрам.

Окончившие институты инженеры водного транспорта — механики, гидротехники, эксплуатационники, экономисты работают во всех районах Советского Союза. Значительное число воспитанников наших институтов работало и работает на стройках Свирьстроя, канала им. Москвы, Манычстроя, на Волго-Донском соединении и на других крупнейших стройках коммунизма.

Профессорско-преподавательский состав наших институтов проделал большую работу по созданию новых учебников по различным областям речного транспорта. Проведены ценные теоретические исследования по разработке графиков движения судов, организации движения и работы портов, типизации основных средств речного транспорта (работы В. И. Орлова, члена-корреспондента Академии наук В. В. Звонкова; по строительству портов имеются значительные труды проф. В. Е. Ляхницкого; по гидротехническому строительству работы проф. В. Ю. Калиновича; по железобетонному судостроению труды проф. И. Н. Сиверцева; по теории движителей труды проф. М. Я. Алферьева и многие другие).

Сейчас в институтах созданы научно-исследовательские секторы, объединяющие всю научно-исследовательскую работу кабинетов, кафедр, мастерских, лабораторий.

Научные работники институтов провели ряд исследовательских и экспериментальных работ, многие из которых внедрены в производство. В частности, следует отметить работы в области гидротехнических сооружений (проф. Б. Ю. Калинович), новой технологии литейного производства и новых методов получения высококачественного чугуна, новой технологии сварки в судостроении и судоремонте (проф. Ю. П. Бирюков), новых конструкций судовых котлов (проф. М. И. Волский) и т. д.

В 1949 г. по инициативе работников промышленности, деятелей науки и техники г. Ленинграда и Ленинградской области было положено начало широкому творческому содружеству работников науки и производства для достижения еще большего технического прогресса.

Научные работники институтов речного транспорта горячо откликнулись на этот патриотический почин и обязались еще более содействовать техническому прогрессу на речном транспорте.

За сравнительно небольшой промежуток времени научные работники институтов прочитали свыше 300 лекций, провели в институтах и на производстве свыше 500 консультаций по важнейшим вопросам технологии литейного производства, освоения новой техники сварки, модернизации станочного оборудования и судовых двигателей и движителей, организации и планирования производственных процессов в промышленности, работы портов и организации движения.

Работники науки взяли шефство не только над отдельными предприятиями, но обязались помогать в работе и отдельным производственникам. Усиление связи с производственными предприятиями улучшило научно-исследовательскую и педагогическую работу ученых.

Из года в год расширяется материально-техническая и учебно-производственная база институтов речного транспорта. В Ленинграде и Горьком построены специальные учебные здания, лаборатории, мастерские, общежития для студентов и т. д. В указанных институтах сейчас имеется 53 кафедры по различным специальностям, 36 кабинетов, научно-техническая библиотека в 250 тысяч томов, 21 лаборатория, учебные мастерские, производственная база для практики, 2 учебно-производственных судна с новейшими установками.

В наших институтах созданы все условия для дальнейшего улучшения учебного процесса и увеличения выпуска инженеров. Однако в подготовке кадров имеется еще много недостатков. Прежде всего, рост научных кадров наших институтов отстает от требований, предъявляемых высшей школе.

У нас есть еще научные работники, которые за долгий период работы недостаточно проявили себя.

Не все ученые наших институтов систематически работают над обогащением своих теоретических и практических знаний.

Многие научные работники институтов, проводя исследования по актуальнейшим вопросам производства и давая ценные предложения, слабо борются за внедрение своих предложений.

Недостатком в работе институтов является также слабое руководство производственной практикой. Кафедры институтов и научные руководители слабо помогают студентам осваивать важнейшие производственные процессы.

В институтах все еще наблюдается значительный отсев студентов,

Несмотря на то, что в 1950/51 учебном году значительно увеличилось количество отличных и хороших оценок (составляющих 80 ÷ 85%), все же количество неаттестованных студентов и неудовлетворительных оценок еще велико. В этом вина руководства институтов, деканов, которые систематически не контролируют успеваемость каждого студента.

Не проводятся конференции воспитанников институтов, нет систематической переписки с ними и т. д. Между тем такая связь помогала бы молодым специалистам быстрее расти на производстве, а институтам — устранять недостатки в подготовке новых инженеров.

В наших институтах имеются еще недостатки и в политико-массовой работе и в работе по коммунистическому воспитанию будущих специалистов.

Перспективы развития речного транспорта в связи с грандиозными стройками коммунизма огромны. Это требует от нас расширения подготовки высококвалифицированных кадров, способных решать крупнейшие технические вопросы в области строительства, улучшения путейского хозяйства, реконструкции предприятий, совершенствования технологии и т. д. Нужно организовать подготовку специалистов новых специальностей, в частности электромехаников, строителей, технологов.

Для пополнения речного флота новыми специалистами в 1951 г. организован

институт инженеров речного транспорта в г. Новосибирске, в котором будут готовить инженеров-гидротехников, судомехаников и эксплуатационников.

Решение задачи, поставленной товарищем Сталиным перед работниками советской науки «... не только догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами нашей страны»[1] обязывает нас с неослабной энергией прокладывать новые пути развития науки и техники и систематически готовить высококвалифицированные кадры инженеров. Успешное выполнение этой большой задачи зависит от степени совершенствования учебного процесса и всемерного развития самостоятельной работы студентов. В связи с этим еще большее значение приобретает правильное построение учебных планов и программ, а также создание стабильных учебников и учебных пособий по специальным дисциплинам.

Институты речного транспорта должны расширять научную пропаганду путем организации научно-технических конференций по наиболее важным вопросам работы речного флота, привлекая к участию в этих конференциях работников заводов, пароходств, верфей, лабораторий, судов и т. д.

Дипломные работы студентов нужно направить на разработку важнейших задач, стоящих перед речным транспортом, и улучшить руководство этим завершающим этапом в подготовке молодого инженера.

Институты речного транспорта, опираясь на опыт своей 20-летней работы, должны улучшить подготовку молодых специалистов и успешно выполнить задачи, поставленные партией и правительством.

И. С. КРАЕВ

[1] И. В. Сталин, Речь на предвыборном собрании избирателей Сталинского избирательного округа г. Москвы, стр. 14.

Улучшить методы подготовки штурманов[1]

Прошло уже около семи лет с тех пор как Министерством речного флота СССР было принято решение о внедрении на судах речного флота штурманской системы, однако это мероприятие на волжских судах проводится крайне медленно.

Как известно, положительные качества этой системы заключаются в том, что на судне во время вахты на мостике штурман является полным единоначальником, он управляет судном и персонально отвечает за свою вахту, не находясь в подчинении у практически опытного, но технически малограмотного лоцмана.

При этой системе вахтенный начальник-штурман должен быть высококвалифицированным и, главное, хорошо знать фарватер определенного участка реки.

В виде опыта штурманская система была впервые применена на р. Волге в 1931 г. на теплоходе «17-й год» скорой линии Горький — Астрахань. Выполняя план, теплоход в навигацию сделал 11 полных рейсов без единой аварии.

После этого опыт штурманской системы начали переносить и на другие суда. В 1933 г. на штурманскую систему судовождения были переведены шесть судов этой же линии, а в последующие годы эта система стала распространяться и на другие бассейны.

Несмотря на положительные результаты указанной системы, многие капитаны и штурманы наших самоходных, буксирных, пассажирских и грузо-пассажирских судов еще до сих пор не имеют соответствующего образования.

Перевод судов на штурманскую систему при помощи выпускников речных училищ и техникумов затруднен потому, что молодые специалисты, окончившие эти учебные заведения, не обладают еще необходимыми знаниями штурманского дела. Они не знают фарватера реки данного бассейна или хотя бы его отдельных участков и только впоследствии, плавая на одном участке в течение 4—5 навигаций, становятся полноценными штурманами. Следовательно, знания штурманской специальности они приобретают, плавая на судах в течение сравнительно большого периода времени.

Следует учесть, что количество обстановочных знаков по всем бассейнам из года в год увеличивается. Так, на р. Волге от г. Щербакова до г. Астрахани за период с 1945 по 1950 г. количество обстановочных знаков увеличилось на 23%, причем обстановка в затруднительных участках дополнена бакенами и створными знаками. В связи с этим условия плавания значительно улучшаются, облегчается судовождение, однако аварийность остается все еще высокой.

Ряд аварий, например, на р. Волге, произошел вследствие недостаточной квалификации штурманского состава, знания которого зачастую ограничиваются определением фарватера реки только по месторасположению обстановочных знаков. Как известно, береговая и плавучая обстановка только до некоторой степени облегчает управление судном.

Увеличение обстановочных знаков на водных путях не должно усыплять бдительность капитанов и штурманов. Они должны постоянно изучать реку и хорошо знать направление фарватера.

Выполнение задач, стоящих перед речным транспортом, во многом зависит от качества подготовки кадров. Между тем, наши учебные заведения сделали далеко не все для подготовки таких специалистов, которые могут самостоятельно работать на флоте.

Переименование судоводительского отделения в штурманское не является простой сменой вывески. Штурманские отделения должны выпускать таких штурманов, которые могли бы не только командовать, но и вести судно без помощи лоцмана, хотя бы на отдельном участке реки.

К сожалению, учебные программы техникумов и речных училищ не способствуют подготовке таких судоводителей.

Пересмотр ГУУЗом учебных программ речных техникумов и училищ на 1950/51 учебный год с переходом с 42- на 36-часовую неделю за счет полного исключения таких основных штурманских дисциплин, как правила плавания, правила технической эксплуатации и судовой речной практики, а также сокращения практики плавания на судах не могут содействовать улучшению качества подготовки штурманов.

На большинстве речных судов штурманский состав не имеет соответствующего специального образования. В результате МРФ вынуждено ежегодно вести дополнительную подготовку штурманов-стажистов, затрачивая на это большие средства.

Создавшееся положение с указанными специальностями объясняется следующими причинами. Во-первых, значительная часть штурманского состава, которая в межнавигационный период не используется на судоремонте и увольняется в длительный отпуск, весной не возвращается на суда. Во-вторых, лица окончившие курс штурманских отделений, но не обладая всеми необходимыми знаниями штурманского дела и знаниями лоции реки данного бассейна, не могут быть использованы в качестве полноценных штурманов. Нередко такие штурманы уходят с речного транспорта.

Методика изучения фарватера реки по курсу спецлоции в речных учебных заведениях по существу сводится к изучению карты, а не реки. Такой способ преподавания спецлоции существует без изменения уже полвека, поэтому неудивительно, что со времени организации речных училищ он почти не дал производству судоводителей, могущих самостоятельно, без лоцмана, вести судно, за исключением тех выпускников, которые еще до поступления в учебное заведение уже прошли практику судовождения.

Так как существующий метод преподавания спецлоции ни в прошлом, ни в настоящем не дал положительных результатов, кроме порядкового заучивания населенных пунктов, пристаней и судоходных препятствий на фарватере реки по картам, то возникает необходимость в изменении методики преподавания спецлоции.

Для изучения русла реки, кроме аудиторных подготовительных занятий по картам, необходимо по курсу гидрологии

[1] Статья публикуется в порядке обсуждения.

ввести отдел маршрутной съемки. Согласно такой программе курсанты, обладающие знаниями инструментально-маршрутной съемки, должны за период плавательской практики заснять участок реки длиной 1200—1500 км, а в зимний период сделать камеральную обработку этого материала и представить карту как часть отчета летней практики.

Серьезное и внимательное отношение к съемке плана чрезвычайно развивает зрительную память, наблюдательность, глазомер, уменье быстро ориентироваться в обстановке, а также приучает определять по поверхности воды месторасположение отдельных подводных препятствий, а самое главное заставляет учащихся принимать активное участие в наглядном изучении русла реки, в то время как сейчас зарисовка участка реки производится учащимися с готовой карты.

Наиболее удобным и доступным методом изучения фарватера реки является рекогносцировочная маршрутная съемка, которую можно производить от восхода и до захода солнца с паротеплохода.

Программа дисциплины «Маршрутно-инструментальная съемка» должна включать следующие основные темы:

а) документы, составляемые при съемке плана и форма их;

б) инструменты, применяемые при съемке, и пользование ими;

в) способ определения азимутов по буссоли;

г) способы и порядок зарисовки отдельных препятствий русла реки;

д) измерение продольных протяжений и выбор масштаба;

е) метод камеральной обработки документов чернового материала и составление лоцманской карты в аудитории.

Для усвоения метода маршрутно-инструментальной съемки учебная лаборатория должна быть снабжена большим горизонтальным плакатом с изображением отрезка русла реки и моделью судна, соответствующей масштабу русла на плакате, и установленной на нем неподвижно буссоли. Передвигая модель по фарватеру, отмечая показания буссоли, делая соответствующую зарисовку русла с плаката, учащиеся смогут освоить технику маршрутной съемки.

В связи с предлагаемым методом преподавания и изучения фарватера реки необходимо также пересмотреть методы распределения практикантов по судам, а также сроки прохождения летней практики. Предусмотренная по плану учебных заведений продолжительность практики не обеспечивает закрепления пройденного в аудитории теоретического материала по управлению судном и тем более по изучению русла реки. Короткий период практики несовместим с требованиями, предъявляемыми штурману.

Летняя практика должна быть удлинена, а практика студентов старших курсов должна проходить на судне в штатных должностях.

Что касается распределения курсантов по судам, то с применением метода маршрутной съемки целесообразно будет направлять их для проведения летней практики на пассажирские и грузо-пассажирские паротеплоходы.

Такой порядок прохождения летней практики дает возможность учащемуся увидеть определенный участок реки, например, Горький — Астрахань в навигацию более двух десятков раз, чего невозможно увидеть при плавании на буксирных паротеплоходах. Долголетний опыт судовождения на всех реках СССР показал, что рулевые пассажирских паротеплоходов в два раза быстрее выходят в лоцманы, чем рулевые буксирных паротеплоходов.

Необходимо также повысить ответственность капитанов судов за выполнение учащимися программы их летней практики.

Предлагаемый метод изучения фарватера реки сводится не столько к изучению метода маршрутной съемки, сколько приучает учащихся наглядно изучать русло реки и прививает им любовь к штурманской специальности.

Введение в курс штурманских отделений дисциплины «Маршрутная съемка» не исключает возможности и необходимости дополнительного изучения в аудитории спецлоции по готовым лоцманским картам.

Преподаватель Горьковского речного училища Г. В. БОЙЦОВ

От редакции. Редакция считает, что поднятый Г. В. Бойцовым вопрос об улучшении методов подготовки специалистов заслуживает серьезного внимания, тем более, что в связи с постройкой новых гидроузлов и каналов требования к судоводителям значительно повысятся.

Преподаватели Московского речного техникума тт. Наумов, Федченко, Кириллов, Попков, Тетерятников, Рульков, рассмотрев по просьбе редакции предложения т. Бойцова, согласились с тем, что существующие учебные программы техникумов и училищ МРФ не способствуют улучшению качества подготовки штурманов. Вместе с тем указанные преподаватели считают неправильной ориентировку т. Бойцова только на изучение спецлоции, так как штурман, наряду со спецлоцией, должен в совершенстве уметь управлять судном, знать работу по его эксплуатации.

Начальник Главной судоходной инспекции МРФ М. А. Сутырин в своей рецензии считает, что рекомендуемый Г. В. Бойцовым метод подготовки штурманов неприемлем и что объем материала по маршрутной съемке, предусмотренный программой по общей лоции рек, вполне отвечает своему назначению.

Публикуя в порядке обсуждения статью т. Бойцова, редакция просит штурманов, капитанов, учащихся старших курсов штурманских отделений, преподавателей речных техникумов внести свои предложения по улучшению подготовки штурманов и других специалистов речного флота.

Критика и библиография

Учебник по эксплуатации флота

На эксплуатационных и экономических факультетах институтов речного транспорта ведущее место занимает изучение дисциплины «Эксплуатация речного флота».

Поэтому выход в свет книги доцента, кандидата технических наук А. А. Союзова «Организация работы речного флота»[1] является своевременным, так как имевшиеся учебники по эксплуатации речного флота для высших учебных заведений уже значительно устарели.

Перед автором книги стояла задача создать учебник, удовлетворяющий студентов институтов и инженерно-технических работников-эксплуатационников. Атвор в основном с поставленной задачей справился, удачно осветив ряд насущных вопросов эксплуатации речного флота.

В книге освещены основные вопросы работы речного флота, в ней впервые изложены вопросы нормироваиня работы флота, график движения, потери и приращения скоростей хода и др. В книге приведены, хотя и недостаточно полно, новые руслановские методы труда судовых коллективов. Учебник написан доступным языком.

Несмотря на положительные качества книги, в ней имеется ряд ошибок, которые снижают ее качество.

В главе о видах перевозок (стр. 24—25) автор утверждает, что «... на малых реках, бассейнах с мало развитым движением, а также при недостаточных глубинах перевозки пассажиров осуществляются и на несамоходных, но специально оборудованных судах». В настоящее время вряд ли существуют перевозки пассажиров в несамоходных судах и во всяком случае не следовало в учебнике для институтов ориентировать учащихся на перевозки пассажиров на несамоходных судах.

Деление пассажирских перевозок автор произвел не в соответствии с имеющимися инструкциями и положениями.

[1] Союзов А. А., «Организация работы речного флота», Издательство Министерства речного флота СССР, 1950 г. Допущено Главным управлением учебных заведений МРФ в качестве учебника для эксплуатационных факультетов институтов инженеров водного транспорта.

При планировании и учете пассажирских перевозок их делят на транзитные, местные, пригородные и внутригородские (в последние входят перевозки на переправах), а автор, почему-то их делит только на транзитные и местные, включая в последние какие-то еще внутрирайонные перевозки.

В отличие от своих прежних книг, автор вводит в учебник новые символические знаки. Мы считаем, что пора установить и принять единые обозначения, так как в большинстве книг по эксплуатации флота они разные.

В учебнике не полно охарактеризована роль пароходств в организации перевозок. Не указаны задачи и функции пароходств в борьбе за выполнение и перевыполнение государственного плана перевозок, развития стахановско-руслановского движения, организации работы и движения флота по графику, борьбы за качество перевозок. При перечислении служб и отделов пароходства пропущена механико-судовая служба и т. д.

Автор утверждает, что «в некоторых случаях фактическая продолжительность навигаций превышает физическую». Это утверждение противоречит правилам плавания. Как известно, суда не могут выходить в плавание, пока река не очистится ото льда и путь не будет обставлен. Приведенный в учебнике пример с участком Астрахань — Сталинград — Саратов не характерен, так как в данном случае речь идет об открытии навигации на отдельном участке реки.

Схемы расхождения судов, приводимые автором, нежизненны и в практике не применяются, да и сам автор на стр. 50 оговаривается «... что указанные геометрические решения не дают удовлетворительных результатов и не связаны с нормами, установленными Правилами технической эксплуатации и Правилами плавания. Эти решения **совершенно** (подчеркнуто нами) неприменимы для определения габаритов буксирных возов».

Спрашивается, для чего в таком случае эти решения включены в учебник?

Характеризуя главные размерения судов и их соотношения, автор указывает, что высота надводного борта определяется свойствами груза и условиями плавания (стр. 72). Между тем известно, что высота надводного борта определяется не свойствами груза, а безопасностью плавания. Приводя формулу определения собственного веса судна (стр. 75), автор ошибочно включает дедвейт судна как составную часть собственного веса судна. На самом деле дедвейт судна включает в себя вес груза, команды, топлива и т. д. Формула мощности по упору движителя названа автором формулой буксироспособности, причем термин применяется автором не только к буксиру, но и ко всем самоходным судам (формула 46). Это переименование нецелесообразно и лишено логического смысла.

Автор утверждает, что «Пассажирские суда дальнего следования используются, главным образом, как пловучие дома отдыха и экскурсионные суда» (стр. 60). Это утверждение совершенно неправильно и противоречит указаниям МРФ.

Рассматривая вопрос о грузовых размерах судов, автор дает их только в графическом изображении, в то время как на практике грузовой размер изображают в виде таблицы.

На стр. 94 автором приведена схема к выводу интерполяционных формул. Непонятно, для чего понадобилось автору простой и доступный метод решения задач подобного рода (их решает каждый линейный диспетчер) заменить такой сложной и для диспетчерского аппарата недоступной «методикой» определения скорости.

Вообще расчеты, приведенные на стр. 94, на практике не применяются, так как есть более простые, доступные и правильные методы решения этих задач.

В учебнике сказано, что пристани III разряда являются самостоятельными хозяйственными предприятиями. Это неверно, они приписаны в материально-техническом отношении к головным пристаням II или I разряда и не имеют своего баланса и счета в банке.

Автор правильно указывает на то, что «... значение технических норм при плановом хозяйстве исключительно велико» и в соответствии с этим в учебнике уделено значительное внимание вопросам технического нормирования работы флота.

Подробно анализируя методы изучения, хронометража и фотохронометража отдельных операций работы флота, автор указывает что «нормы использования судов должны быть среднепрогрессивными (стр. 129), и далее, «среднепрогрессивные нормы устанавливаются «аналитическим расчетным методом». При этом автор не указывает, каким образом практически производится расчет прогрессивных норм.

При нормировании технической скорости движения огромное значение имеет правильное определение потерь и приращение скорости. От них зависит правильное исчисление технической скорости, т. е. правильное исчисление нормативов графика движения.

От точного определения потерь и приращений скорости зависит правильность расчета норм расхода топлива, правильный расчет выполнения плана судами и т. д.; до сих пор нет общепризнанной методологии определения потерь и приращений скорости. Автор дает развернутую критику имеющихся методов определения потерь и приращений скорости проф. Калиновича, инж. Дунаева, проф. Орлова по отчетным данным и предлагает как наиболее правильный метод — определение потери-приращения скорости при помощи натурных наблюдений.

Такие наблюдения проводились Горьковским институтом инженеров речного транспорта на Волге. На них было затрачено много времени и средств. Однако, разработанная в результате этих наблюдений методология не нашла применения в практической работе даже Волжского пароходства. Таким образом, учебник не дает положительного метода определения потери и приращений скорости.

Излагая вопросы маршрутизации перевозок, автор делит маршрутные возы на «отправительские» и «технические», причем отправительскими автор называет возы, «формируемые в портах погрузки судов при участии грузоотправителей, которые следуют без переформирования в пути до портов выгрузки судов или расформирования маршрута». Техническими маршрутными возами автор называет возы, «сформированные пароходством самостоятельно в одном из портов». В практике такого деления нет. Не было случая, чтобы клиентура принимала участие в формировании возов. Название «отправительские» взято, очевидно, из практики работы железнодорожного транспорта, где «отправительскими» поездами называют поезда, сформированные на подъездных путях (ветках) отправителей.

На речном транспорте нет никакой необходимости вводить такое деление, тем более, что отправление целого воза в один пункт и одному получателю вряд ли целесообразно — это может вызвать непроизводительные простои в пункте назначения.

Излагая принципы районирования флота, автор пишет, что «в отношении тяги это означает распределение буксиров с таким расчетом, чтобы было обеспечено наилучшее использование тяговых качеств судов». Автор при решении задачи распределения тяги не учитывает вопросов обеспечения выполнения графика движения. Так как в пароходствах пока не создана однотипность тяги, необходимо при районировании флота подбирать на каждом участке, на каждой линии, по возможности, однотипную тягу, иначе на линии будет очень трудно обеспечить единую скорость, предусмотренную графиком движения.

Характеризуя типы графиков движения, автор делит графики на «парный, при котором число отправлений по направлениям одинаково», и «непарный, при различном числе отправлений по направлениям, — далее автор заявляет, — только при грузо-пассажирском движении график на речном транспорте будет парным... при буксирном движении ... график окажется непарным» (стр. 196).

Такое утверждение является неправильным. Если стать на точку зрения автора, то выходит, что буксирное движение не может быть ритмичным и регулярным. Ссылка автора на то, что парное движение не может быть организовано в связи с различным составом возов, буксировкой плотов вниз — неосновательно. И при различном составе возов может и должно быть организовано регулярное «парное» движение. Этого требуют интересы народного хозяйства. Что касается пароходов, буксирующих плоты, то известно, что и они используются при следовании вверх для буксировки судов. Ориентация не на ритмичное движение буксирных судов, занятых на перевозках грузов, кроме вреда ничего речному флоту не может принести.

Говоря об организации пассажирских перевозок, автор свел развитие этих перевозок к скоростному движению судов, расширению пригородного сообщения и увеличению количества линий. Автор пишет: «Для развития скоростных перевозок пассажиров по речным магистралям должно быть увеличено количество судов типа глиссеров, имеющих скорость

движения 70—80 км/час» (стр. 276). Вряд ли такое мероприятияе будет способствовать развитию пассажирских перевозок.

В табл. 70 автор приводит данные, свидетельствующие о том, что пассажиру выгодней ехать не железной дорогой, а речным транспортом. В таблице приведены только одни расстояния без указания времени, затрачиваемого на проезд, и стоимости билета.

Такое «доказательство» вряд ли убедит пассажира в выгодности ехать из Молотова в Куйбышев или из Сталинграда в Москву пароходом.

На стр. 279 приведена таблица использования времени на ход с грузом для тоннажа. Эта таблица относится к 1935—1940 гг., когда процент охвата механизацией был равен 45%, а ведь сейчас охват механизации достиг 79,8%.

Автор пишет, что в настоящее время принято премии за выполнение рейсового план-приказа распределять с учетом выполнения вахтенных заданий. Это неверно, таких указаний никто не давал.

В формулу (116), определяющую зависимость измерителя нагрузки по отправлению и пробегу, автор вводит коэфициент V — отношение регистровой мощности к индикаторной. Индикаторная мощность означает, что мощность исчислена в индикаторных лошадиных силах. Непонятно, что же понимает автор под регистровой мощностью?

На стр. 398 ошибочно указано, что измеритель производительности 1 и.л.с. в валовые сутки определяется как произведение нагрузки и технической скорости. Между тем этот измеритель определяется как произведение нагрузки, скорости и коэфициента ходового времени с грузом.

Касаясь отдельных вопросов руслановского движения и описывая опыт работы передовых людей речного транспорта (кстати не глубоко и не в полной мере), автор, во-первых, часто повторяется, указывая ограниченный круг новаторов, а во-вторых, пишет только о руслановских коллективах Волжского грузового пароходства, выходит, что новаторы флота появились и существуют только на Волге. Для освещения методов работы таких передовиков речного флота, как лауреатов Сталинской премии т. Гурина (Днестр), Брюхова (Северная Двина), в учебнике не нашлось места.

На метод инженера Ф. Ковалева в учебнике сделана только ссылка. О практическом применении этого метода на речном транспорте ничего не говорится.

При рассмотрении производственно-финансовых планов судов автор совершенно не указывает на метод увязки и обоснования планов работ отдельных судов с планом пароходства. Приведенная им формула (139) по существу ничего не дает.

Особенно слабо разобран вопрос работы буксирного паротеплохода с порожним тоннажем и отражение этой работы в плане работы паротеплохода. Здесь автор ограничился следующим замечанием: «Количество тоннаже-километров при работе с порожними судами подсчитывается подобным же образом» (стр. 399), (т. е. как и физических тонно-километров). Такое замечание понятно только одному автору.

Предлагаемая автором форма планов работы судов (особенно самоходных — стр. 402 и др.) сделана по образцу Волжского грузо-пассажирского пароходства (разработана в 1948 г.), в то время как по этому вопросу имеется инструкция МРФ и приказ МРФ.

В учебнике указано, как определить себестоимость перевозок для плана работы судна, но ни слова не сказано о путях снижения себестоимости перевозок и роли в этом деле коллективов судов.

Методика составления стахановского плана изложена автором схематично, не указан порядок расчета и обоснования стахановских планов судов.

Рекомендации автора, касающиеся оценки работы судов и приведения работы флота к единому измерителю, расходятся с существующей инструкцией МРФ.

В инструкции МРФ сказано (стр. 7), что «Переводные коэфициенты устанавливаются... по производительности 1 л.с. в валовые сутки», а автор рекомендует это делать то в валовые, то в ходовые с грузом сутки.

В учебнике, имеющем 470 страниц, организации диспетчерского руководства движением флота отведено всего 20 страниц. Вопросы работы диспетчера по выполнению графика движения при отправлении судов и возов в рейс, по обеспечению выполнения графика в пути, действия диспетчера при нарушении графика и т. д. освещены в учебнике недостаточно.

Совершенно не нашли места в учебнике такие вопросы, как работа диспетчера по развертыванию и свертыванию навигации, выполнение декадного и суточного плана формирования возов, обеспечение руслановской работы флота. Такая недооценка роли диспетчера в организации работы флота вряд ли целесообразна. Перечисляя диспетчерскую документацию и отчетность, автор не учитывает указания последней инструкции МРФ.

В учебнике имеется ряд опечаток и повторений. Например, грузовой теплоход типа «Большая Волга» на рис. 40 назван автором устаревшим наименованием «самоходная баржа» и т. д. Несмотря на существенные недостатки, учебник наиболее полно и в основном правильно, по сравнению с ранее издававшимися учебниками, освещает основные вопросы организации работы речного флота. Несомненно, что учебник принесет большую пользу студентам и инженерно-техническим работникам речного транспорта.

Я. Е. ЦЫПИН
и М. С. ТЕТЕРЯТНИКОВ

Книжная полка

Ахутин А. Н. Преобразование рек СССР, М., Воениздат, 1950, 88 стр. с илл., 2 л. карт.; ц. 1 р. 50 к. («Научно-популярная библиотека солдата»).

В брошюре в популярной форме сообщаются сведения о водных богатствах СССР, об использовании русских рек до Великой Октябрьской социалистической революции, об использовании рек в СССР и о планах дальнейших работ по использованию рек Советского Союза. Значительное внимание уделено строительству Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций, Главного Туркменского канала, Каховской гидроэлектростанции, Южно-Украинского, Северо-Крымского и Волго-Донского каналов.

Гоник А. А., Речные и озерные плоты. М.-Л., Гослесбумиздат, 1950 г. 56 стр. с илл.; ц. 2 р. 45 к.

В брошюре дается описание типов речных и озерных плотов, применяемых на практике и внедряемых вновь, а также способов их транспортировки. Имеются данные о транспортных качествах плотов.

Брошюра предназначается для технического персонала сплавных организации и пароходств.

Пугачев А. С., Чтение судостроительных чертежей, Л., Судпромгиз, 1951, 219 стр. с илл., 4 л. черт.; ц. в пер. 8 р. 60 к.

В книге излагаются основные правила оформления чертежей с учетом особенностей машиностроительного и судостроительного черчения. В качестве иллюстраций даются чертежи, выполненные методами прямоугольных и аксонометрических проекций, и примеры.

Книга предназначается как учебное пособие для учащихся судостроительных техникумов и чертежно-конструкторских курсов, а также для повышения квалификации бригадиров, мастеров, нормировщиков судостроительных заводов и чертежников-конструкторов конструкторских бюро.

Речной Регистр СССР, Правила устройства и оборудования помещений для экипажа на судах внутреннего плавания СССР (реки, озера, каналы), М., Речиздат, 1951, 38 стр.; без цены.

Брошюра содержит: приказ Министра речного флота СССР № 17 от 14 апреля 1951 г. об утверждении и введении в действие прилагаемых Правил; общие положения правил, классификации помещений, устройство жилых помещений и помещений для обслуживания экипажа (общественных, санитарно-гигиенических и хозяйственных).

В отдельных пунктах Правил предусматриваются защита помещений от воды, сырости, холода и тепла, а также освещение, отопление и вентиляция помещений.

Цыганков А. С., Судовые водоопреснительные установки, Л., Судпромгиз, 1951, 222 стр. с илл.; ц. в пер. 13 руб.

Книга посвящена изложению основных результатов теоретических исследований в области опреснения морской соленой воды, описанию конструкций современных отечественных аппаратов водоопреснительных установок и изложению методов тепловых и конструктивных расчетов последних.

Книга рассчитана на инженерно-технических работников по проектированию и эксплуатации водоопреснительных установок и может служить учебным пособием для студентов-кораблестроителей.

Антонов Ф. Ф. Ремонт и отстой судов на р. Лене, М., Речиздат, 1951, 81 стр. с илл., ц. 4 руб.

Брошюра посвящена описанию основных способов проведения ремонта подводных частей, корпусов судов без постановки их в док. Главное внимание уделяется опыту выморозки, подъема на клетки, вытаски судов и конопатки днищевых частей барж.

Воронов П. А. Морские сооружения из бетона и железобетона, М., Машстройиздат, 1951, 404 стр. с илл.; ц. в пер. 25 руб.

В книге излагаются вопросы устройства морских сооружений из бетона и железобетона. Рассматриваются условия работы сооружений и поведение бетона, современные требования к бетону и железобетону в морских гидротехнических сооружениях. Дается большое число примеров из практики строительства, а также освещаются вопросы возведения бетонных и железобетонных конструкций.

Книга предназначена для гидротехников-строителей, а также может служить пособием для студентов-гидротехников.

Фильчаков П. Ф. Приближенный метод гидромеханического расчета плотин, Киев, изд-во Академии наук Украинской ССССР, 1951, 68 стр. с илл., 1 л. граф.; ц. 4 руб.

Брошюра посвящена гидромеханическому методу фильтрационного расчета плотин, разработанному автором, и содержит подробные таблицы расчета, вычисленные по формулам автора, и инструкции к ним.

Книга предназначается для гидротехников-проектировщиков практиков.

Пышкин Б. А., Слободян Р. Т., Беляшевский Н. Н. и Дятловицкий Д. И. Низконапорные плотины из местных материалов, Киев, Из-во Академии наук Украинской ССССР, 1951, 224 стр. с илл.; ц. в пер. 20 руб.

Книга посвящена описанию конструкций низконапорных плотин, построенных из местных материалов (максимально снижающих их стоимость) и изложению рациональных методов проектирования этих плотин. В книге рассматриваются: типы, конструкции и проектирование земляных плотин, плотин из каменной наброски и водосбросных сооружений. В водной части даны общие сведения о малых реках Украины и гидротехнических сооружениях на них.

Книга предназначена для инженерно-технического состава, работающего в области проектирования низконапорных речных узлов.

Денисович П. А., Григорьев С. Н., Доманевский Н. А., Зернов С. А., Маккавеев Н. И., Полин Х. М. и Ржаницын Н. А. Практическое пособие начальнику плёса, М., Речиздат, 1951, 247 стр. с илл.; ц. в пер. 13 р. 75 к.

В книге в систематизированном виде излагаются вопросы проектирования, организации и проведения путевых работ на плёсе.

Батусов С. В., Григорьев С. Н., Симонов А. Ф. и Шадрин И. А. Электрификация знаков речной судоходной обстановки. М., Речиздат, 1951, 112 стр. с илл.; ц. 5 р. 75 к.

Книга является руководством, обобщающим материалы по электрификации обстановки на внутренних водных путях и имеет целью ознакомление с этими материалами широких кругов работников путевого хозяйства.

В книге даются основные сведения по светотехнике, источникам тока (микрогэс, гальванические элементы, аккумуляторы) и светосигнальным приборам. Последняя глава книги посвящена организации обстановочной службы.

Академия наук СССР. Отделение химических наук. Труды комиссии по борьбе с коррозией металлов, вып. 1, Проблемы морской коррозии, М., изд-во Академии наук СССР, 1951, 228 стр. с илл., ц. в пер. 16 руб.

Книга представляет собой сборник статей, составленных из переработанных и расширенных докладов, заслушанных на совещании по борьбе с коррозией металлов в морской воде, состоявшемся в Ленинграде 18—20 ноября 1948 г. Сборник издан под редакцией члена-корреспондента Академии наук СССР Г. В. Акимова и содержит 15 статей-докладов различных авторов, касающихся вопросов борьбы с коррозией морских судов и гидротехнических сооружений. В конце сборника помещены две резолюции: 1) расширенного заседания комиссии по борьбе с коррозией металлов (при Академии Наук СССР) и 2) совещания по борьбе с коррозией металлов в морской воде.

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Отдельные экземпляры журнала «Речной транспорт» № 4 на обложке имеют ошибочную дату 1950 г. вместо 1951 г. Ошибка произошла по вине литографии, печатавшей обложку.

Biblioteka ... SOPOT

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: П. В. Черевко (редактор), Б. П. Арефьев, И. Е. Гецов, В. В. Звонков, И. А. Иттенберг, Л. П. Лавринович, В. Е. Ляхницкий, А. А. Митаишвили (зам. редактора), П. С. Мстиславский, С. М. Румянцев